

Узбекское агентство связи и информатизации  
Ташкентский университет информационных технологий

Факультет «Информационные технологии»  
Кафедра: «Информационные технологии»

Каримова В.А.

Конспект лекций  
по дисциплине

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для бакалавров специальности  
5522200 Телекоммуникация  
5340100 – «Иқтисодиёт»  
5340200 – «Менежмент»  
5840200 – «Почта хизмати»  
5140900 – «Касбий педагогика»  
(по направлению телекоммуникация)

Ташкент 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие		4
Лекция 1.	Введение. Основные понятия. Появление и развитие информационных технологий.	5
Лекция 2.	Понятие информационных систем (ИС). Автоматизированные информационные системы. Классификация ИС. Компоненты ИС. Виды ИС. Представление данных в ИС.	14
Лекция 3.	Классификация информационных систем	23
Лекция 4.	Определение и понятие информационных технологий (ИТ). Виды информационных технологий. Соотношение между информационной технологией и информационными системами. Компоненты информационных технологий.	32
Лекция 5.	Информационные технологии (ИТ) управления. Характеристика, назначение и основные компоненты	40
Лекция 6.	Информационная технология автоматизации офиса. Характеристика, назначение и основные компоненты. Телеконференции.	50
Лекция 7.	Базы данных. СУБД. Функции СУБД. Банк данных.	60
Лекция 8.	Экспертные системы (ЭС). Характеристика и назначение.	72
Лекция 9.	Модели знаний. Компоненты экспертных систем.	80
Лекция 10.	Информационная технология поддержки принятия решений	88
Лекция 11.	Биллинговые системы	98
Лекция 12.	Системы управления бизнесом. CRM - управление отношениями с клиентами. Системы управления бизнесом. ERP системы. CRM - управление отношениями с клиентами	106
Лекция 13.	Основы сетевых технологий. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.	115
Лекция 14.	Организация взаимодействия устройств сети. ИТ в телекоммуникациях. Телематика и классификация сетей.	123
Лекция 15.	Интернет-технологии. WEB-дизайн и браузеры., представление текста на WEB-страницах. WEB серверы, основные правила и этапы создания сайта. Гипертекстовое представление данных, программы навигации в сетях.	137
Лекция 16.	ИТ в образовании. Технология дистанционного обучения. Требования к электронным учебникам.	146

Лекция 17.	Обучающие программы. Интернет. Основные компоненты Интернет. Электронная почта, телеконференции, интерактивное общение.	154
Литература		162

## Предисловие

В настоящее время наблюдается колоссальный и непрерывный рост информационных и телекоммуникационных технологий. В последние годы темпы развития и внедрения информационных и телекоммуникационных технологий в повседневную жизнь набирает все большие обороты. Информационная технология становится наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества.

В Узбекистане проводится процесс совершенствования нормативно-правовой базы в сфере информатизации. Были приняты такие документы, как «Программа внедрения информационно-коммуникационных технологий в государственное управление на 2005-2010 годы», «Программы развития национальной сети телекоммуникаций и передачи данных на 2005-2010 годы». Президентом Республики Узбекистан принято постановление «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию информационно-коммуникационных технологий», приняты законы «Об информатизации», «Об электронной цифровой подписи», «Об электронном документообороте», «Об электронной коммерции» и многие другие.

Целью курса является изучение особенностей и возможностей информационных технологий, определение границ использования этих технологий в различных сферах человеческой деятельности. Особое внимание уделено информационным технологиям в телекоммуникациях и экономике. Одна из основных целей дисциплины – сформировать общее представление о роли и характере информационных технологий в различных областях человеческой деятельности. В лекциях изложены основные понятия и виды обеспечения информационных технологий и информационных систем, основы сетевых технологий.

Данный курс базируется на знаниях общих и профилирующих дисциплин. Учебным планом для этой дисциплины отводится: общее количество лекционных часов – 34 часа, практических часов – 32 часа.

## Лекция 1

**Тема:** Введение. Определение и понятие информационных технологий (ИТ). Появление и развитие информационных технологий.

### План

1. Основные определения и понятия об информации, информационных технологиях,;
2. Информационные технологии обучения;
3. Средства ИКТ в системе образования
4. Эволюция информационных технологий

**Ключевые слова.** Новые информационные технологии, технологии компьютерного обучения, компьютерные педагогические технологии,

В научной и научно-методической литературе, посвященной проблемам информатизации высшего профессионального образования (работы Б.С.Гершунского, А.Л.Денисовой, С.Р. Домановой, А.Н. Тихонова, Г.А.Козловой, И.В.Марусевой, И.В.Роберт, Ю.М.Цевенкова, Е.Ю.Семеновы и др.), часто встречаются такие однопорядковые синонимические выражения как "новые информационные технологии", "технологии компьютерного обучения", "компьютерные педагогические технологии" и др. Это свидетельствует о том, что терминология в этой области исследований и соответствующие ей понятия еще не устоялись.

Приход в вузы новых аппаратных, программных, коммуникационных средств, постепенно привели к вытеснению термина "компьютерные технологии" понятием "информационные технологии". Под **информационными технологиями** будем понимать процессы накопления, обработки, представления и использования информации с помощью электронных средств. Они характеризуется средой, в которой осуществляются, и компонентами, которые она содержит:

- техническая среда (вид используемой техники для решения основных задач);
- программная среда (набор программных средств для реализации ИТО);
- предметная среда (содержание конкретной предметной области науки, техники, знания);
- методическая среда (инструкции, порядок пользования, оценка эффективности и др.).

**Информация** – все те сведения, которые уменьшают степень неопределенности нашего знания о конкретном объекте. **Информационная технология (ИТ)** – система процедур преобразования информации с целью формирования, организации, обработки, распространения и использования информации. Основу современных ИТ составляют:

- компьютерная обработка информации по заданным алгоритмам;
- -хранение больших объемов информации на машинных носителях;
- -передача информации на любое расстояние в ограниченное время.

**Информационные технологии обучения (ИТО)**- совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи, и представления информации, расширяющей знания людей и развивающих их возможности по управлению техническими и социальными процессами.

Е.И. Машбиц и Н.Ф. Талызина рассматривают информационную технологию обучения как некоторую совокупность обучающих программ различных типов: от простейших программ, обеспечивающих контроль знаний, до обучающих систем, базирующихся на искусственном интеллекте.

В.Ф.Шолохович предлагает определять ИТО с точки зрения ее содержания как отрасль дидактики, занимающуюся изучением планомерно и сознательно организованного процесса обучения и усвоения знаний, в которых находят применение средства информатизации образования.

Содержательный анализ приведенных определений показывает, что в настоящее время существует два явно выраженных подхода к определению

ИТО. В первом из них предлагается рассматривать ее как дидактический процесс, организованный с использованием совокупности внедряемых (встраиваемых) в системы обучения принципиально новых средств и методов обработки данных (методов обучения), представляющих целенаправленное создание, передачу, хранение и отображение информационных продуктов (данных, знаний, идей) с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями познавательной деятельностью обучаемых. Во втором случае речь идет о создании определенной технической среды обучения в которой ключевое место занимают используемые информационные технологии.

Таким образом, в первом случае речь идет об информационных технологиях обучения (ИТО) (как процессе обучения), а во втором случае о применении информационных технологий в обучении (как использование информационных средств в обучении).

ИТО следует понимать как приложение ИТ для создания новых возможностей передачи и восприятия знаний, оценки качества обучения и всестороннего развития личности.

В научно-методической и популярной литературе часто встречается термин **новые информационные технологии (НИТ)**. Это достаточно широкое понятие для различных практических приложений. Прилагательное "новое" в данном случае подчеркивает новаторский, то есть принципиально отличающийся от предшествующего направления технического развития. Их внедрение является новаторским актом в том смысле, что кардинально изменяет содержание различных видов деятельности в организациях, учебных заведениях, быту и т.д.

Используя современные обучающие средства и инструментальные среды, можно создать прекрасно оформленные программные продукты, не вносящие ничего нового в развитие теории обучения. В этом случае можно говорить только об автоматизации тех или иных сторон процесса обучения, о переносе информации с бумажных носителей в компьютерный вариант и т.д.

Говорить же о новой информационной технологии обучения можно только в том случае, если:

- она удовлетворяет основным принципам педагогической технологии (предварительное проектирование, воспроизводимость, целеобразования, целостность);
- она решает задачи, которые ранее в дидактике не были теоретически или практически решены;
- средством подготовки и передачи информации обучаемому выступает компьютерная и информационная техника.

Резюмируя сказанное, под **информационной технологией обучения** в профессиональной подготовке специалистов предлагается понимать систему общепедагогических, психологических, дидактических, частно методических процедур взаимодействия педагогов и обучаемых с учетом технических и человеческих ресурсов, направленную на проектирование и реализацию содержания, методов, форм и информационных средств обучения, адекватных целям образования, особенностям будущей деятельности и требованиям к профессионально важным качествам специалиста.

### **Средства компьютерной и информационной техники в системе образования:**

#### **Аппаратные средства:**

- **Компьютер** - универсальное устройство обработки информации
- **Принтер** - позволяет фиксировать на бумаге информацию найденную и созданную учащимися или учителем для учащихся. Для многих школьных применений необходим или желателен цветной принтер.
- **Проектор** - радикально повышает:
  - уровень наглядности в работе учителя,
  - возможность учащимся представлять результаты своей работы всему классу.

- **Телекоммуникационный блок** (для сельских школ - прежде всего, спутниковая связь) - дает доступ к российским и мировым информационным ресурсам, позволяет вести дистантное обучение, вести переписку с другими школами.
- **Устройства для ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами** - клавиатура и мышь (и разнообразные устройства аналогичного назначения), а также устройства рукописного ввода. Особую роль соответствующие устройства играют для учащихся с проблемами двигательного характера, например, с ДЦП.
- **Устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации** (сканер, фотоаппарат, видеокамера, аудио и видео магнитофон) - дают возможность непосредственно включать в учебный процесс информационные образы окружающего мира
- **Устройства регистрации данных** (датчики с интерфейсами) - существенно расширяют класс физических, химических, биологических, экологических процессов, включаемых в образование при сокращении учебного времени, затрачиваемого на рутинную обработку данных
- **Управляемые компьютером устройства** - дают возможность учащимся различных уровней способностей освоить принципы и технологии автоматического управления
- **Внутриклассная и внутришкольная сети** - позволяют более эффективно использовать имеющиеся информационные, технические и временные (человеческие) ресурсы, обеспечивают общий доступ к глобальной информационной сети
- **Аудио-видео средства** обеспечивают эффективную коммуникативную среду для воспитательной работы и массовых мероприятий.

**Программные средства:**

- Общего назначения и связанные с аппаратными (драйверы и т. п.) - дают возможность работы со всеми видами информации (см. выше).
- **Источники информации** - организованные информационные массивы - энциклопедии на КД, информационные сайты и поисковые системы Интернета, в том числе - специализированные для образовательных применений.
- **Виртуальные конструкторы** - позволяют создавать наглядные и символические модели математической и физической реальности и проводить эксперименты с этими моделями.
- **Тренажеры** - позволяют отрабатывать автоматические навыки работы с информационными объектами - ввода текста, оперирования с графическими объектами на экране и пр., письменной и устной коммуникации в языковой среде.
- **Тестовые среды** - позволяют конструировать и применять автоматизированные испытания, в которых учащийся полностью или частично получает задание через компьютер и результат выполнения задания также полностью или частично оценивается компьютером.
- **Комплексные обучающие пакеты** (электронные учебники) - сочетания программных средств перечисленных выше видов - в наибольшей степени автоматизирующие учебный процесс в его традиционных формах, наиболее трудоемкие в создании (при достижении разумного качества и уровня полезности), наиболее ограничивающие самостоятельность учителя и учащегося.
- **Информационные системы управления** - обеспечивают прохождение информационных потоков между всеми участниками образовательного процесса - учащимися, учителями, администрацией, родителями, общественностью.

- **Экспертные системы** – программная система, использующая знания специалиста-эксперта для эффективного решения задач в какой-либо предметной области.

### **Эволюция информационных технологий**

Появление первого печатного станка и книгопечатания (1445 г.) произвело первую информационную революцию.

**Информационная технология** – совокупность методов, производственных и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения надежности и оперативности.

**I этап** продолжался до начала 60-х годов XX века. Эксплуатировались ЭВМ первого и второго поколений. Основным критерием создания информационных технологий являлась экономия машинных ресурсов. Цель – максимальная загрузка оборудования. Характерные черты этого этапа: программирование в машинных кодах, появление блок-схем, программирование в символьных процессах, разработка библиотек стандартных программ, автокодов, машинно-ориентированных языков и Ассемблера. Достижением в технологии программирования явилась разработка оптимизирующих трансляторов и появление первых управляющих программ реального времени и пакетного режима.

**II этап** длился до начала 80-х годов. Выпущены мини-ЭВМ и ЭВМ третьего поколения на больших интегральных схемах. Основным критерием создания информационных технологий стала экономия труда программиста. Цель – разработка инструментальных средств программирования. Появились операционные системы второго поколения, работающие в трех режимах: реального времени, разделения времени и в пакетном режиме. Разработаны языки высокого уровня, пакеты прикладных программ, системы управления

базами данных, системы автоматизации проектирования, диалоговые средства общения с ЭВМ, новые технологии программирования (структурное и модульное), появились глобальные сети. Появилась наука – "Информатика".

**III этап** продолжался до начала 90-х годов. В конце 70-х годов был сконструирован персональный компьютер, что произвело вторую информационную революцию. Информация становится ресурсом наравне с материалами, энергией, и капиталом. Появилась новая экономическая категория – национальные информационные ресурсы. Истощение природных ресурсов привело к использованию воспроизводимых ресурсов, основанных на применении научного знания. Профессиональные знания экспортируются посредством продажи наукоемкой продукции. В производственную культуру проник игровой компонент. Производство вновь становится мелкосерийным с быстрым ростом производительности труда и увеличением номенклатуры производимых изделий.

**IV этап** - 90-е годы XX века. В этот период разрабатываются информационные технологии для автоматизации знаний. Цель – информатизация общества (см. ниже). Появились машины с параллельной обработкой данных – транспьютеры; портативные ЭВМ, не уступающие по мощности большим; графические операционные системы; новые технологии: системы мультимедиа; гипертекст; объектно-ориентированные технологии. Телекоммуникации становятся средством общения между людьми. Созданы предпосылки формирования общего рынка знаний посредством дистанционного обучения, электронной памяти человечества по культуре, искусству, народонаселению, науке и т.д. Внедряются дистанционное обучение, автоматизированные офисы, всемирные каталоги изделий. Страны становятся зависимыми от источников информации, от уровня развития и эффективности использования средств передачи и переработки информации. Наступает этап информатизации общества.

**Информатизация общества** – совокупность взаимосвязанных политических, социально-экономических, научных факторов, которые обеспечивают свободный доступ каждому члену общества к любым источникам информации, кроме законодательно секретных.

### **Вопросы**

1. Что такое информация?
2. Понятие информационных технологий?
3. Информационные технологии обучения?
4. Какие аппаратные средства используются в системе образования?
5. Какие программные средства используются в системе образования?
6. Эволюция информационных технологий

## Лекция 2

**Тема:** Понятие информационных систем (ИС). Автоматизированные информационные системы. Классификация ИС.

### План

1. Основные определения и понятие информационной системы;
2. Этапы развития информационных систем
3. Область применения информационных систем;

### Ключевые слова

Система, информационные системы, организация, бухгалтерский учет, управление, документооборот

### Понятие информационной системы

Под *системой* понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Сегодня создано большое число различных систем и они все отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

В таблице приведены примеры нескольких систем, состоящих из разных элементов и направленных на реализацию разных целей.

<b>Система</b>	<b>Элементы системы</b>	<b>Главная цель системы</b>
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания и др.	Производство товаров
Компьютер	Электронные и электромеханические элементы, линии связи и др.	Обработка данных
Телекоммуникационная	Компьютеры, модемы,	Передача

система	кабели, сетевое программное обеспечение и др.	информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение	Производство профессиональной информации

Понятие "*система*" широко распространено и имеет множество смысловых значений. Применительно к информационным системам чаще всего имеется в виду набор технических средств и программ. Системой может называться не только аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

*Информационная система* имеет цель – производство профессиональной информации, связанной с определенной профессиональной деятельностью. Информационные системы обеспечивают сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области. Их задача помочь в анализе проблем и создавать новые продукты.

*Информационная система* - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Сегодняшнее, современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера. В крупных организациях наряду с персональным компьютером в состав технической базы информационной системы может входить мэйнфрейм или суперЭВМ. Кроме того, техническое воплощение информационной системы само по себе ничего не будет значить, если не учтена роль человека, для которого

предназначена производимая информация и без которого невозможно ее получение и представление.

Под *организацией* понимается сообщество людей, объединенных общими целями и использующих общие материальные и финансовые средства для производства материальных и информационных продуктов и услуг. В тексте на равноправных началах будут употребляться два слова: "организация" и "фирма".

Очевидно, что существует различие между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Обязательной компонентой любой информационной системы является персонал, взаимодействующий с компьютерами и телекоммуникациями.

### Этапы развития информационных систем

По мере развития и совершенствования средств вычислительной техники, языков программирования и математического обеспечения компьютеры автоматизированные системы обработки данных претерпели несколько этапов развития. На ранних этапах компьютеры выполняли вместо человека громоздкие вычисления при решении числовых задач. В этом случае не требовалось больших объемов памяти, а используемые языки программирования ориентировались на работу с числовыми данными и выполнение инженерных расчетов.

Таблица 1. Изменение подхода к использованию информационных систем

<b>Период времени</b>	<b>Концепция использования информации</b>	<b>Вид информационных систем</b>	<b>Цель использования</b>
1950 - 1960 гг.	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки расчетных	Повышение скорости обработки

		документов на электромеханических бухгалтерских машинах	документов. Упрощение процедуры обработки счетов и расчета зарплаты
1960 - 1970 гг.	Основная помощь в подготовке отчетов	Управленческие информационные системы для производственной информации	Ускорение процесса подготовки отчетности
1970 - 1980 гг.	Управленческий контроль реализации (продаж)	Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления	Выборка наиболее рационального решения
1980 - 2000 гг.	Информация - стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество	Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы	Выживание и процветание фирмы

Первые информационные системы появились в 50-х гг. В эти годы они были предназначены для обработки счетов и расчета зарплаты, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Это приводило к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов.

60-е гг. знаменуются изменением отношения к информационным системам. Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Для этого организациям требовалось компьютерное оборудование широкого назначения, способное обслуживать множество функций, а не только обрабатывать счета и считать зарплату, как было ранее.

В 70-х - начале 80-х гг. информационные системы начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений.

К концу 80-х гг. концепция использования информационных систем вновь изменяется. Они становятся стратегическим источником информации и используются на всех уровнях организации любого профиля. Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое.

### **Области применения и примеры реализации информационных систем**

В последние несколько лет компьютер стал неотъемлемой частью управленческой системы предприятий. Однако современный подход к управлению предполагает еще и вложение денег в информационные технологии. Причем чем крупнее предприятие, тем больше должны быть подобные вложения.

Благодаря стремительному развитию информационных технологий наблюдается расширение области их применения. Если раньше чуть ли не единственной областью, в которой применялись информационные системы, была автоматизация бухгалтерского учета, то сейчас наблюдается внедрение информационных технологий во множество других областей. Эффективное использование корпоративных информационных систем позволяет делать более точные прогнозы и избегать возможных ошибок в управлении.

Из любых данных и отчетов о работе предприятия можно извлечь массу полезных сведений. И информационные системы как раз и позволяют извлекать максимум пользы из всей имеющейся в компании информационных технологий - современный бизнес крайне чувствителен к ошибкам в управлении, и для принятия грамотного управленческого решения в условиях неопределенности и риска необходимо постоянно держать под контролем различные аспекты финансово-хозяйственной деятельности предприятия (независимо от профиля его деятельности).

Поэтому можно вполне обоснованно утверждать, что в жесткой конкурентной борьбе большие шансы на победу имеет предприятие, использующее в управлении современные информационные технологии.

### Основные компоненты автоматизированных информационных систем

Любая АИС функционирует в окружении внешней среды, являющейся для АИС источником входной и потребителем выходной информации. В пределах АИС, начиная со входа в систему и кончая выходом из нее, информационный поток проходит несколько этапов обработки. К основным, укрупненным этапам обработки информации относятся сбор, регистрация и первичная обработка; передача по каналу связи от источника к компьютеру; перенос на машинные носители; создание и поддержание информационных фондов; внутримашинная обработка и формирование выходных форм; передача по каналу связи от компьютера к пользователю; преобразование к виду, пригодному для восприятия пользователем.

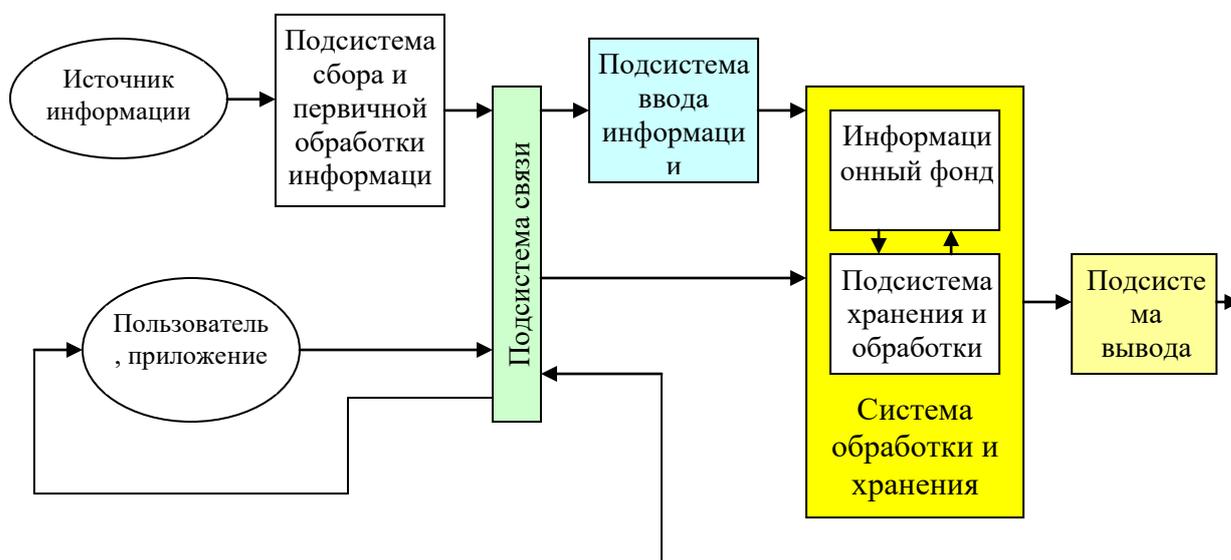


Рис.1 Типовая структура АИС

Отдельные этапы обработки реализуются соответствующими подсистемами АИС, среди которых можно выделить следующие: сбора и первичной обработки входной информации; связи; ввода информации в

компьютеры; хранения и обработки информации; выдачи информации и ее отображения (подсистема вывода).

**Подсистема сбора и первичной обработки** выполняет ряд операций по предварительной обработке информации. В рамках этой подсистемы осуществляется сбор первичной информации об объектах, представленной в естественном для объекта виде, т.е. в словах и символах естественного языка, цифрах общепринятой системы счисления (например, содержание листа по учету кадров, результаты медицинского обследования больного, тексты статей, содержание товарно-транспортной накладной и т.п.). В результате специальной проверки осуществляется отбор тех сведений, которых еще нет в информационном фонде информационной системы. Этим предотвращается дублирование информации в системе. Элементы первичной информации, подлежащей в дальнейшем вводу в систему, подвергаются первичной обработке, т.е. приводятся к определенному виду и формату, принятым в системе: записываются на специальные бланки, заносятся в таблицы установленной формы, для документальной информации по определенным правилам составляют аннотации и библиографические описания, физические параметры приводятся к единой системе единиц. Информация, прошедшая первичную обработку и определенным образом формализованная, фиксируется на носителях, чаще всего бумажных.

Информация, получаемая на выходе подсистемы сбора и первичной обработки, представлена в форме, непригодной для непосредственного ввода в компьютер. Функциями **подсистемы ввода** являются ввод ее в компьютер, а также контроль за правильностью переноса информации и устранение возникших ошибок.

В современных компьютерах для ввода информации часто используются дисплеи и каналы связи, связанные с компьютерами через специальные сетевые средства.

Информация, введенная в компьютер, размещается в машинной памяти, образуя **информационный фонд** информационной системы. Над

элементами информационного фонда осуществляются различные операции обработки: логические и арифметические, операции сортировки и поиска, ведения и корректировки. В результате обеспечивается поддержание информационного фонда в актуальном состоянии, а также формируется выходная информация в соответствии с заданием на обработку. Формирование (структуризация) и поддержание информационных массивов, а также все операции обработки информации осуществляются под управлением комплекса программ, входящих в состав подсистемы хранения и обработки информации. Эта подсистема организует на устройствах внешней памяти размещение информации и обеспечивает доступ к ней. Подсистема хранения и обработки информации, технические средства, реализующие подсистему (в том числе и сам компьютер), а также информационные массивы объединяются в систему обработки и хранения информации (СОХИ). СОХИ включает в себя информационные массивы, способы, методы и алгоритмы их организации и обработки, соответствующий комплекс программных и технических средств. Поскольку связь СОХИ с внешней средой осуществляется с помощью средств ввода—вывода, то эти средства также необходимо учитывать при рассмотрении ряда задач, решаемых в пределах СОХИ.

**Подсистему обработки информации** в литературе часто называют автоматизированной системой обработки данных (АСОД), считая понятие "данные" синонимичным понятию "информация".

Понятие "информация" обычно используют в тех случаях, когда хотят подчеркнуть содержательный смысл сообщения. Однако компьютер, являющийся основой СОХИ, пока не способен воспринимать смысл обрабатываемых сообщений. Применительно к компьютерам чаще используют понятие "данные" и говорят, что компьютер оперирует с данными, представленными на машинных носителях. При этом данными является любой набор знаков, рассматриваемый безотносительно к его содержательному смыслу. Приписывая данным определенный смысл, их

обработку воспринимают как обработку информации. Поэтому в дальнейшем изложении понятие "информация" будем преимущественно использовать в тех случаях, когда возникнет необходимость подчеркнуть важность смыслового содержания или когда оно входит в устоявшиеся словосочетания, широко используемые в отечественной литературе.

**Подсистема выдачи и отображения** (подсистема вывода) обеспечивает выдачу ответа на запрос, представляя его в форме, удобной для восприятия пользователя. В состав подсистемы входят комплекс программ, обеспечивающих нужный вид выходного сообщения, и технические средства, на которых выходная информация фиксируется (отображается). Ответ на запрос может выводиться с помощью печатающего устройства, дисплея, графопостроителя, различных табло и индикаторов.

Описание взаимосвязи подсистем производилось в предположении, что источники информации и пользователи территориально размещены вблизи центрального компьютера. В реальных ИС источники информации и (или) пользователи очень часто оказываются удаленными от центрального компьютера на расстояния от сотен метров до сотен километров. Контакт с центральным компьютером в этом случае реализуется подсистемой связи, в состав которой входят каналы передачи данных и удаленные терминалы, которые сегодня сами являются компьютерами.

Для **подключения удаленных терминалов** – персональных компьютеров используются **каналы связи**, предоставляемые сетями телефонными сетями, сетями передачи данных общего пользования или специализированными сетями передачи данных. Канал должен обеспечивать обмен данными с нужной скоростью в заданном направлении. Каналы передачи данных подразделяются на симплексные, обеспечивающие передачу только в одном направлении; полудуплексные, обеспечивающие передачу в обоих направлениях, но в каждый момент времени — только в одном направлении; дуплексные, обеспечивающие одновременную передачу в обоих направлениях. Для связи источников с компьютерами можно

использовать симплексные каналы. Связь пользователя с центральным компьютером или компьютерами должна осуществляться с помощью полудуплексного или дуплексного канала передачи данных, в противном случае диалог пользователя с центральным компьютером окажется невозможным.

**Удаленный терминал** — это устройство ввода — вывода, удаленное от центрального компьютера на расстояние, исключающее возможность его непосредственного подключения. Соединение терминала с компьютером осуществляется с помощью канала передачи данных. Информация, получаемая с терминала, пригодна для непосредственного ввода в компьютер. В качестве удаленных терминалов используются персональные компьютеры, терминалы, телетайпы, специальные терминалы и абонентские пункты.

Подсистема связи содержит также программу, обеспечивающую взаимную связь терминалов с центральным компьютером и позволяющую ему управлять дистанционным терминалом.

### Вопросы

1. Понятие системы
2. Понятие информационной системы
3. Главная цель информационной системы
4. Отличие информационных систем и компьютеров
5. Область применения информационных систем

## Лекция 3

**Тема:** Классификация информационных систем.

### План

1. Разделение информационных систем по техническому уровню
2. Разделение информационных систем по характеру обрабатываемой информации

### Ключевые слова

Технический уровень, ручные информационные системы, механизированные информационные системы, автоматизированные и автоматические информационные системы, документальные информационные системы, фактографические информационные системы, оперативные информационные системы, поиск, управленческие информационные системы, информационно-расчетные информационные системы, информационно-поисковые и информационно-логические системы

Как говорилось выше области применения информационных систем разнообразны. Также разнообразны свойства и особенности, присущие каждой системе.

Среди множества факторов, определяющих совокупность свойств конкретной информационной системы, можно выделить три основных: технический уровень системы; характер обрабатываемой информации; целевые функции, т.е. круг задач, для решения которых данная система предназначена. Перечисленные факторы определяют форму представления информации как в системе, так и для пользователя, характер процессов обработки информации и взаимодействия системы с внешней средой, состав алгоритмического и программного обеспечения системы.

**По техническому уровню** информационные системы разделяют на: ручные, механизированные, автоматизированные и автоматические. Порядок

перечисления систем отражает историческую последовательность их создания.

*В ручных* информационных системах все процессы обработки информации осуществляются вручную. Информационные массивы ручных систем имеют небольшой объем, данные хранятся на носителях различных типов. Для поиска информации в таких системах используются простые селективирующие приспособления. Фактически ручные информационные системы являются не системами, а устройствами, облегчающими поиск нужной информации по определенной совокупности признаков. Эти устройства дешевые, простые в обращении, для их эксплуатации не требуется высококвалифицированный обслуживающий персонал.

*В механизированных* информационных системах для обработки и поиска информации использовались различные средства механизации, среди которых наибольшее распространение получили счетно-перфорационные машины. Носителями информации в механизированных системах являлись перфокарты. В комплект технических средств такой механизированной системы входит набор перфорационных машин, каждая из которых выполняет определенные функции. С помощью перфоратора информация переносится с первичных документов на перфокарты. Перфокарты, имеющие общие признаки, раскладывает по отдельным группам сортировщик.

*В автоматизированных и автоматических* информационных системах для хранения, обработки и поиска информации используются компьютеры. Эти системы обладают широкими функциональными возможностями и способны хранить и обрабатывать очень большие массивы информации. Носители информации здесь - запоминающие устройства компьютеров.

Средства вычислительной техники в автоматических и автоматизированных информационных системах используются не только для хранения и поиска информации, но и для выполнения операций, связанных со сбором, подготовкой и передачей информации в компьютеры, а также с выдачей информации пользователю.

В функционировании автоматизированных информационных систем (АИС), являющихся наиболее распространенными, на различных этапах технологического процесса обработки информации принимает участие человек (при сборе информации и подготовке ее к вводу в компьютер, в процессе поиска). Человек является партнером АИС со стороны внешней среды, поэтому именно на него ориентирована выходная информация системы.

В автоматических информационных системах все процессы протекают без участия человека. Обычно автоматические системы используются в составе более крупных систем, например в автоматизированных системах управления технологическими процессами и объектами. "Партнерами" автоматических систем являются роботы, станки с программным управлением, технологические процессы, производственные объекты и т.п. Входная информация в таких системах представляется в форме сигналов или каких-либо физических величин, выходная информация используется для управления и регулирования.

**По характеру** обрабатываемой информации системы делятся *на документальные и фактографические.*

*В документальных* системах объектами обработки, хранения и поиска являются определенные документы (книги, статьи, патенты и прочие информационные материалы). Обработка информации обычно сводится к поиску документов, нужных пользователю. В ответ на запрос, сформулированный пользователем, система выдает соответствующие документы или их копии. В документальных системах важное значение приобретают вопросы, связанные с оценкой содержания, смысла документа и запроса, с определением степени соответствия смысла (содержания) документа смыслу (содержанию) запроса. Для решения этих вопросов используются специальные способы организации информационных массивов и методы поиска, а также привлекаются различные логико-лингвистические средства.

Документы, хранимые в фондах документальных систем, представляют собой текстовую информацию. Для хранения массивов таких документов в компьютерах требуется большой объем памяти. Современные системы хранения информации используют различные носители информации, отличающиеся большой емкостью. В документальных АИС применяют специальные методы хранения информационных массивов, в которых кроме электронных копий документов хранятся их адреса и атрибуты. Очень часто сами же документы или их копии хранятся в специальных хранилищах или на специальных машинных носителях большой емкости. Результатом машинного поиска является адрес документа, в соответствии с которым в хранилищах ищутся сами документы (или их электронные копии), выдаваемые пользователю.

*В фактографических* информационных системах хранимая и обрабатываемая информация представляет собой конкретные сведения, факты (параметры и характеристики объектов, сведения технико-экономического характера, социальная информация, результаты измерений, справочные и статистические данные). Часто эта информация носит оперативный характер, т.е. регулярно обновляется и изменяется. В этом случае системы являются *оперативными*.

При создании фактографической системы важно изучить особенности объектов, сведения о которых хранятся в системе, и логические связи, существующие между объектами в реальном мире, которые определенным образом отображаются в структуре информационных массивов. В массивах фактографических ИС обычно осуществляется поиск сведений о конкретном объекте. Они выдаются пользователю или передаются прикладной программе для дальнейшей обработки.

Целевые функции определяются назначением данной информационной системы. В зависимости от них можно выделить системы информационно-справочные, управленческие, информационно-расчетные и информационно-логические. От функций, выполняемых системой, зависят форма выходной

информации, алгоритмы процессов ее обработки, а также характер, форма и способ общения пользователя с системой.

В настоящее время создано и успешно функционирует большое число информационно-справочных систем различного назначения, которые предназначены для удовлетворения информационных запросов пользователей. Характерная особенность таких систем — информация, найденная в соответствии с запросом, не используется непосредственно в рамках этой же системы, а выдается пользователю, который использует полученную информацию для любых необходимых ему целей. Примером информационно-справочных систем могут служить системы автоматизированного резервирования мест в пассажирском железнодорожном транспорте и в аэрофлоте. Эти системы являются также типичным примером оперативных систем, так как практически каждое обращение в систему влечет за собой изменение текущего состояния информационного фонда (бронируются места, добавляются новые рейсы и т.п.).

В соответствии с запросом информационно-справочная система осуществляет поиск нужных сведений из числа тех, что хранятся в ее информационном фонде. *Поиск* — одна из основных операций в таких системах, поэтому они являются также информационно-поисковыми системами (ИПС).

*Управленческие системы* предназначены для решения различного рода управленческих и технико-экономических задач. Обычно эти системы функционируют в рамках АСУ предприятия, организации, отрасли (например, информационные системы больниц и автоматизированных складов, материально-технического снабжения и управления запасами, учета кадров и бухгалтерского учета и т.п.). Часто эти системы обслуживают отдельные службы и являются автономными, т.е. располагают собственным информационным фондом, алгоритмическим и программным обеспечением.

Управленческие системы могут быть интегрированными, построенными по принципу банка данных. Такие системы обрабатывают

общий поток информации, циркулирующий на предприятии, и призваны обеспечить ритмичное и плановое функционирование предприятия путем оптимального использования его ресурсов.

С помощью технических средств удается автоматизировать только информационные операции. Непосредственные функции принятия решений и другие управленческие операции выполняет человек. Поэтому управленческие системы, как правило, бывают ориентированы на выдачу различных справок и отчетных форм отдельным службам и руководству предприятия. Следовательно, управленческие системы выполняют одновременно и функции информационно-справочных систем. Запросы в этих системах носят обычно регулярный или регламентный характер. Реализуя эти запросы, ИС выдает определенный перечень справочных форм по результатам регулярной (ежедневной, еженедельной и т.п.) обработки информации о состоянии контролируемых процессов, а также обслуживает и другие типы запросов.

*В информационно-расчетных* системах хранящаяся информация используется для решения задач, связанных с различными расчетными операциями. К подобным задачам относятся статистический учет и анализ, прогнозы месторождений и погоды, диагностика (диагноз заболевания, установление причины неисправности оборудования или прибора). К информационно-расчетным можно отнести и ИС, функционирующие в рамках систем автоматизированного проектирования (САПР). Последние выполняют различные проектные расчеты, решают задачи оптимизации параметров элементов, схем, устройств в приборостроении и машиностроении, радиоэлектронике и судостроении.

Функции расчетных систем могут быть присущи и другим типам информационных систем. Например, в рамках документальной ИПС, функционирующей в библиотеке, наряду с поисковыми задачами могут решаться многие учетно-статистические задачи; фиксироваться сведения о

движении книжного фонда, учитываться данные о контингенте читателей, готовиться материалы для отчетов и т.п.

Все рассматриваемые выше разновидности ИС обеспечивают пользователя необходимой информацией лишь из числа тех сведений и фактов, которые когда-либо были введены в систему и хранятся в ее информационных массивах.

*Информационно-логические системы* в отличие от всех прочих способны выдавать информацию, не введенную ранее в систему в непосредственном виде, а вырабатываемую на основании логического анализа, обобщения, переработки сведений, имеющихся в информационных массивах. Такие системы могут решать научно-исследовательские задачи, заменяя в определенной степени труд специалиста-исследователя. Их иногда называют интеллектуальными системами, так как при их разработке используются положения теории искусственного интеллекта.

Во всех рассмотренных выше системах должны существовать развитые средства общения пользователей с системой, в том числе и пользователей — неспециалистов в области вычислительной техники. С помощью этих средств пользователь формулирует свои запросы, вводит их в систему, воспринимает информацию, выдаваемую ему системой.

В разных системах эта задача решается по-разному. В некоторых существует строго определенный перечень запросов, которые могут быть реализованы. Пользователь выбирает запрос, наиболее полно удовлетворяющий его требованиям, и указывает его системе. Такие системы называются системами с типовыми (стандартными) запросами.

Существенно большие возможности для пользователя предоставляют системы, реализующие произвольные запросы. Для их формулировки система должна располагать языком запросов, правилами их составления. Удобно общение пользователя с системой в форме диалога человека с машиной. При этом пользователь, знакомясь с получаемой информацией, имеет возможность корректировать свой запрос.

Необходимо отметить, что любая конкретная информационная система может характеризоваться совокупностью свойств, присущих отдельным выделенным видам систем. В то же время в зависимости от области применения информационных систем каждая система будет обладать своими особенностями.

### **Вопросы:**

1. Разделение информационных систем по техническому уровню
2. Разделение информационных систем по характеру обрабатываемой информации
3. Понятие и примеры ручных информационных систем;
4. Механизированные информационные системы?
5. Автоматизированные и автоматические информационные системы?
6. Отличие автоматизированных информационных систем от автоматических?
7. Какие информационные системы называются оперативными?
8. Какие системы называют управленческими?
9. Какие информационные системы относятся к информационно-расчетным системам?
10. Какие информационные системы относятся к информационно-логическим системам?

## Лекция 4

**Тема:** Определение и понятие информационных технологий (ИТ). Виды информационных технологий. Соотношение между информационной технологией и информационными системами. Компоненты информационных технологий.

### План:

1. Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов
2. Новая информационная технология
3. Инструментарий информационных технологий
4. Соотношения между информационной технологией и информационными системами
5. Компоненты информационных технологий

**Ключевые слова.** Технология, технология материального производства, информационная технология, новая информационная технология

### **Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов**

*Технология* при переводе с греческого (*techne*) означает искусство, мастерство, умение, а это не что иное, как процессы. Под *процессом* следует понимать определенную совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс должен определяться выбранной человеком стратегией и реализоваться с помощью совокупности различных средств и методов.

Под *технологией материального производства* понимают процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Технология

изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта (рис.2).



*Рис. 2 Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов*

Информация является одним из ценнейших ресурсов общества наряду с такими традиционными материальными видами ресурсов, как нефть, газ, полезные ископаемые и др., а значит, процесс ее переработки по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов можно воспринимать как технологию. Тогда справедливо следующее определение.

**Информационная технология** - процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

**Цель технологии** материального производства - выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы.

**Цель информационной технологии** - производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

### **Новая информационная технология**

Информационная технология является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом развитием научно-технического прогресса, появлением новых технических средств переработки информации. В

современном обществе основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество результатной информации. Внедрение персонального компьютера в информационную сферу и применение телекоммуникационных средств связи определили новый этап развития информационной технологии и, как следствие, изменение ее названия за счет присоединения одного из синонимов: "новая", "компьютерная" или "современная".

Прилагательное "новая" подчеркивает новаторский, а не эволюционный характер этой технологии. Ее внедрение является новаторским актом в том смысле, что она существенно изменяет содержание различных видов деятельности в организациях. В понятие новой информационной технологии включены также коммуникационные технологии, которые обеспечивают передачу информации разными средствами, а именно - телефон, телеграф, телекоммуникации, факс и др. В табл. 2 приведены основные характерные черты новой информационной технологии.

*Таблица 2.. Основные характеристики новой информационной технологии*

Методология	Основной признак	Результат
Принципиально новые средства обработки информации	«Встраивание» в технологию управления	Новая технология коммуникаций
Целостные технологические системы	Интеграция функций специалистов и менеджеров	Новая технология обработки информации
Целенаправленные создание, передача, хранение и	Учет закономерностей	Новая технология

отображение информации	социальной среды	принятия управленческих решений
------------------------	------------------	---------------------------------

Новая информационная технология - информационная технология с "дружественным" интерфейсом работы пользователя, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства.

Прилагательное "компьютерная" подчеркивает, что основным техническим средством ее реализации является компьютер. Три основных принципа новой (компьютерной) информационной технологии:

- интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером;
- интегрированность (стыковка, взаимосвязь) с другими программными продуктами;
- гибкость процесса изменения как данных, так и постановок задач.

По-видимому, более точным следует считать все же термин *новая*, а не *компьютерная информационная технология*, поскольку он отражает в ее структуре не только технологии, основанные на использовании компьютеров, но и технологии, основанные на других технических средствах, особенно на средствах, обеспечивающих телекоммуникацию.

**Примечание.** Появившийся сравнительно недавно термин НИТ постепенно начинает терять слово "новая", а под информационной технологией начинают понимать тот смысл, который вкладывается в НИТ. В дальнейшем изложении мы для простоты опустим прилагательное "новая", придавая ее смысл термину "информационная технология".

### **Инструментарий информационных технологий**

Реализация технологического процесса материального производства осуществляется с помощью различных технических средств, к которым относятся: оборудование, станки, инструменты, конвейерные линии и т.п. По аналогии и для информационной технологии должно быть нечто подобное. Такими техническими средствами производства информации будет являться

аппаратное, программное и математическое обеспечение этого процесса. С их помощью производится переработка первичной информации в информацию нового качества. Выделим отдельно из этих средств программные продукты и назовем их инструментарием, а для большей четкости можно его конкретизировать, назвав программным инструментарием информационной технологии. Определим это понятие.

Инструментарий информационной технологии - один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель. В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера: текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и т.д.

### **Соотношения между информационной технологией и информационными системами**

Информационная технология тесно связана с информационными системами, которые являются для нее основной средой. На первый взгляд может показаться, что введенные в учебнике определения информационной технологии и системы очень похожи между собой. Однако это не так.

Информационная технология является процессом, состоящим из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах. Основная цель информационной технологии - в результате целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию.

Информационная система является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети,

программные продукты, базы данных, люди, различного рода технические и программные средства связи и т.д. Основная цель информационной системы - организация хранения и передачи информации. Информационная система представляет собой человеко-компьютерную систему обработки информации. Реализация функций информационной системы невозможна без знания ориентированной на нее информационной технологии. Информационная технология может существовать и вне сферы информационной системы.

Таким образом, информационная технология является более емким понятием, отражающим современное представление о процессах преобразования информации в информационном обществе. В умелом сочетании двух информационных технологий - управленческой и компьютерной - залог успешной работы информационной системы.

Обобщая все вышесказанное, предлагаем несколько более узкие, нежели введенные ранее, определения информационной системы и технологии, реализованных средствами компьютерной техники.

***Информационная технология* - совокупность четко определенных целенаправленных действий персонала по переработке информации на компьютере.**

***Информационная система* – человеко - компьютерная система для поддержки принятия решений и производства информационных продуктов, использующая компьютерную информационную технологию.**

### **Компоненты информационных технологий**

Используемые в производственной сфере такие технологические понятия, как норма, норматив, технологический процесс, технологическая операция и т.п., могут применяться и в информационной технологии. Прежде чем разрабатывать эти понятия в любой технологии, в том числе и в информационной, всегда следует начинать с определения цели. Затем

следует попытаться провести структурирование всех предполагаемых действий, приводящих к намеченной цели, и выбрать необходимый программный инструментарий.

На рис.3 технологический процесс переработки информации представлен в виде иерархической структуры по уровням:

- 1-й уровень - **этапы**, где реализуются сравнительно длительные технологические процессы, состоящие из операций и действий последующих уровней.
- 2-й уровень - **операции**, в результате выполнения которых будет создан конкретный объект в выбранной на 1-м уровне программной среде.
- 3-й уровень - **действия** - совокупность стандартных для каждой программной среды приемов работы, приводящих к выполнению поставленной в соответствующей операции цели. Каждое действие изменяет содержание экрана.
- 4-й уровень - *элементарные операции* по управлению мышью и клавиатурой.

*Примечание.* Технологический процесс необязательно должен состоять из всех уровней, представленных на рис. 3. Он может начинаться с любого уровня и не включать, например, этапы или операции, а состоять только из действий. Для реализации этапов технологического процесса могут использоваться разные программные среды. Информационная технология, как и любая другая, должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы (фазы), операции, действия;
- включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;
- иметь регулярный характер. Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и

унифицированы, что позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

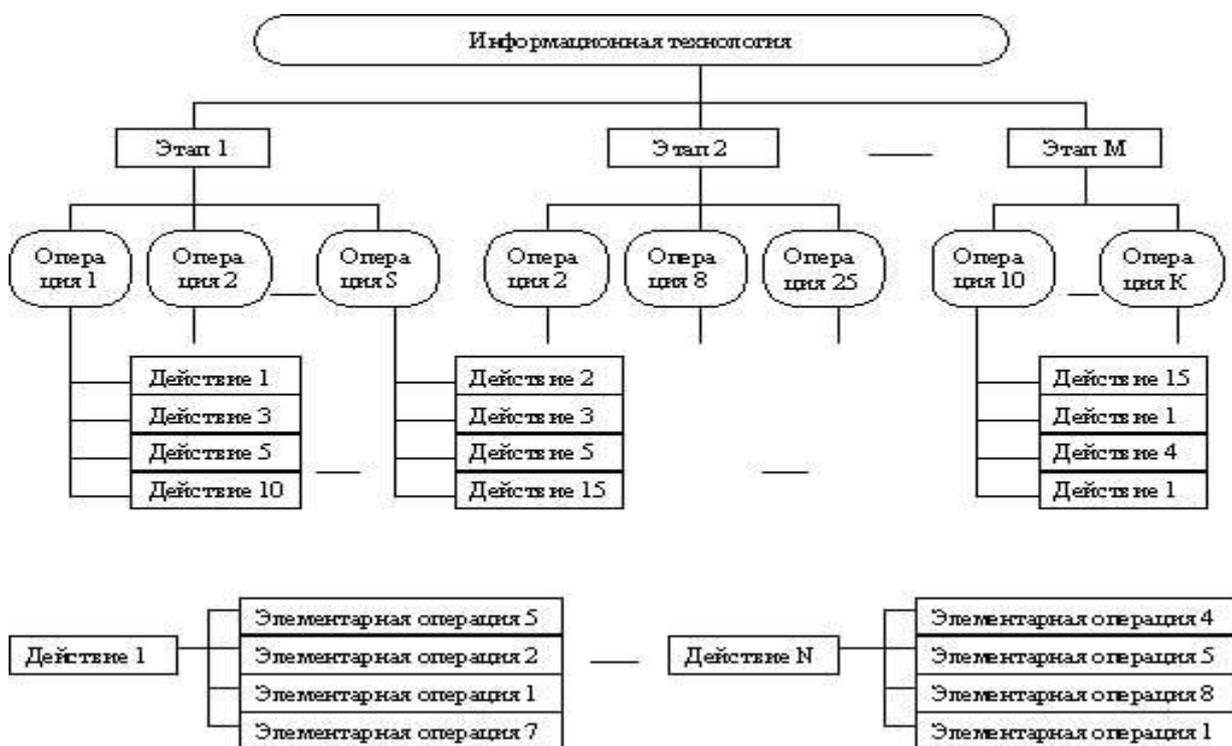


Рис.3 Представление информационной технологии в виде иерархической структуры, состоящей из этапов, действий, операций

Вопросы:

1. Что такое технология?
2. Что понимают под технологией материального производства?
3. Что понимают под информационной технологией?
4. Что понимают под новой информационной технологией?
5. Основные характеристики новой информационной технологии
6. Основные принципы новой информационной технологии
7. Приведите инструментарий информационных технологий
8. Каковы соотношения между информационными технологиями и информационными системами
9. Компоненты информационных технологий

## **Лекция 5**

**Тема:** Информационные технологии (ИТ) управления. Характеристика, назначение и основные компоненты.

### **План:**

1. Характеристика и назначение информационной технологии управления
2. Основные компоненты информационных технологий управления
3. Структура управления организацией
4. Персонал организации
5. Прочие элементы организации

**Ключевые слова.** Информационная технология управления, отчеты, управление, управленческие функции, персонал организации, стандартные процедуры, субкультура.

### **Характеристика и назначение**

Целью **информационной технологии управления** является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, имеющих дело с принятием решений. Она может быть полезна на любом уровне управления. Эта технология ориентирована на работу в среде информационной системы управления и используется при худшей структурированности решаемых задач, если их сравнивать с задачами, решаемыми с помощью информационной технологии обработки данных. ИС управления идеально подходят для удовлетворения сходных информационных потребностей работников различных функциональных подсистем (подразделений) или уровней управления фирмой. Поставляемая ими информация содержит сведения о прошлом, настоящем и вероятном будущем фирмы. Эта информация имеет вид регулярных или специальных управленческих отчетов. Для принятия решений на уровне управленческого контроля информация должна быть представлена в агрегированном виде так, чтобы просматривались тенденции изменения данных, причины возникших

отклонений и возможные решения. На этом этапе решаются следующие задачи обработки данных:

- оценка планируемого состояния объекта управления;
- оценка отклонений от планируемого состояния;
- выявление причин отклонений;
- анализ возможных решений и действий.

Информационная технология управления направлена на создание различных *видов отчетов*.

*Регулярные* отчеты создаются в соответствии с установленным графиком, определяющим время их создания, например месячный анализ продаж компании.

*Специальные* отчеты создаются по запросам управленцев или когда в компании произошло что-то незапланированное. И те, и другие виды отчетов могут иметь форму суммирующих, сравнительных и чрезвычайных отчетов.

В *суммирующих* отчетах данные объединены в отдельные группы, отсортированы и представлены в виде промежуточных и окончательных итогов по отдельным полям.

*Сравнительные* отчеты содержат данные, полученные из различных источников или классифицированные по различным признакам и используемые для целей сравнения.

*Чрезвычайные* отчеты содержат данные исключительного (чрезвычайного) характера.

Использование отчетов для поддержки управления оказывается особенно эффективным при реализации так называемого управления по отклонениям.

*Управление по отклонениям* предполагает, что главным содержанием получаемых менеджером данных должны являться отклонения состояния хозяйственной деятельности фирмы от некоторых установленных стандартов (например, от ее запланированного состояния). При использовании на фирме

принципов управления по отклонениям к создаваемым отчетам предъявляются следующие требования:

- отчет должен создаваться только тогда, когда отклонение произошло;
  - сведения в отчете должны быть отсортированы по значению критического для данного отклонения показателя;
  - все отклонения желательно показать вместе, чтобы менеджер мог уловить существующую между ними связь;
  - в отчете необходимо показать количественное отклонение от нормы.

### Основные компоненты информационных технологий управления

Основные компоненты информационной технологии управления показаны на рис. 4. Входная информация поступает из систем операционного уровня. Выходная информация формируется в виде *управленческих отчетов* в удобном для принятия решения виде.



Рис.4. Основные компоненты информационной технологии управления

Содержимое базы данных при помощи соответствующего программного обеспечения преобразуется в периодические и специальные отчеты, поступающие к специалистам, участвующим в принятии решений в организации. База данных, используемая для получения указанной информации, должна состоять из двух элементов:

1) данных, накапливаемых на основе оценки операций, проводимых фирмой;

2) планов, стандартов, бюджетов и других нормативных документов, определяющих планируемое состояние объекта управления (подразделения фирмы).

### Структура управления организацией

Координация работы всех подразделений организации осуществляется через органы управления разного уровня. Под *управлением* понимают обеспечение поставленной цели при условии реализации следующих функций: организационной, плановой, учетной, анализа, контрольной, стимулирования. Рассмотрим содержание *управленческих функций*.

- **Организационная** функция заключается в разработке организационной структуры и комплекса нормативных документов: штатного расписания фирмы, отдела, лаборатории, группы и т.п. с указанием подчиненности, ответственности, сферы компетенции, прав, обязанностей и т.п. Чаще всего это излагается в положении по отделу, лаборатории или должностных инструкциях.
- **Планирование** (плановая функция) состоит в разработке и реализации планов по выполнению поставленных задач. Например, бизнес-план для всей фирмы, план производства, план маркетинговых исследований, финансовый план, план проведения научно-исследовательской работы и т.д. на различные сроки (год, квартал, месяц, день).
- **Учетная** функция заключается в разработке или использовании уже готовых форм и методов учета показателей деятельности фирмы: бухгалтерский учет, финансовый учет, управленческий учет и т.п. В общем случае *учет* можно определить как получение, регистрацию, накопление, обработку и предоставление информации о реальных хозяйственных процессах.

- **Анализ** или аналитическая функция связывается с изучением итогов выполнения планов и заказов, определением влияющих факторов, выявлением резервов, изучением тенденций развития и т.д. Выполняется анализ разными специалистами в зависимости от сложности и уровня анализируемого объекта или процесса. Анализ результатов хозяйственной деятельности фирмы за год и более проводят специалисты, а на уровне цеха, отдела  $\approx$  менеджер этого уровня (начальник или его заместитель) совместно со специалистом-экономистом.
- **Контрольная** функция чаще всего осуществляется менеджером: контроль за выполнением планов, расходом материальных ресурсов, использованием финансовых средств и т.п.
- **Стимулирование** или *мотивационная* функция предполагает разработку и применение различных методов стимулирования труда подчиненных работников:
  - финансовые стимулы - зарплата, премия, акции, повышение в должности и т.п.;
  - психологические стимулы - благодарности, грамоты, звания, степени, доски почета и т.п.

В последние годы в сфере управления все активнее стало применяться понятие "принятие решения" и связанные с этим понятием системы, методы, средства поддержки принятия решений.

**Принятие решения** - акт целенаправленного воздействия на объект управления, основанный на анализе ситуации, определении цели, разработке программы достижения этой цели. Структура управления любой организации традиционно делится на три уровня: операционный, функциональный и стратегический.

**Уровни управления** (вид управленческой деятельности) определяются сложностью решаемых задач. Чем сложнее задача, тем более высокий уровень управления требуется для ее решения. При этом следует понимать,

что более простых задач, требующих немедленного (оперативного) решения, возникает значительно большее количество, а значит, и уровень управления для них нужен другой - более низкий, где принимаются решения оперативно. При управлении необходимо также учитывать динамику реализации принимаемых решений, что позволяет рассматривать управление под углом временного фактора. На рис.5 отображены три уровня управления, которые соотнесены с такими факторами, как степень возрастания власти, ответственности, сложности решаемых задач, а также динамика принятия решений по реализации задач.

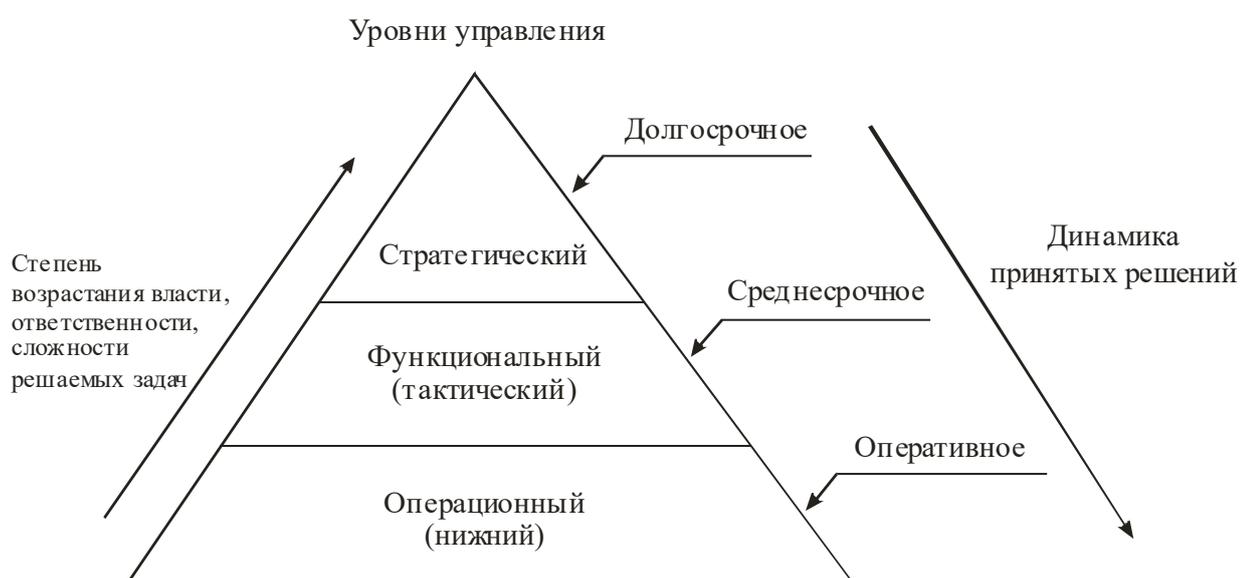


Рис. 5. Пирамида уровней управления, отражающая возрастание власти, ответственности, сложности и динамику принятия решений

**Операционный** (нижний) уровень управления обеспечивает решение многократно повторяющихся задач и операций и быстрое реагирование на изменения входной текущей информации. На этом уровне достаточно велики как объем выполняемых операций, так и динамика принятия управленческих решений. Этот уровень управления часто называют *оперативным* из-за необходимости быстрого реагирования на изменение ситуации. На уровне оперативного (операционного) управления большой объем занимают учетные задачи.

**Функциональный** (тактический) уровень управления обеспечивает решение задач, требующих предварительного анализа информации,

подготовленной на первом уровне, На этом уровне большое значение приобретает такая функция управления, как анализ. Объем решаемых задач уменьшается, но возрастает их сложность. При этом не всегда удается выработать нужное решение оперативно, требуется дополнительное время на анализ, осмысление, сбор недостающих сведений и т.п. Управление связано с некоторой задержкой от момента поступления информации до принятия решений и их реализации, а также от момента реализации решений до получения реакции на них.

**Стратегический** уровень обеспечивает выработку управленческих решений, направленных на достижение долгосрочных стратегических целей организации. Поскольку результаты принимаемых решений проявляются спустя длительное время, особое значение на этом уровне имеет такая функция управления, как стратегическое планирование. Прочие функции управления на этом уровне в настоящее время разработаны недостаточно полно. Часто стратегический уровень управления называют *стратегическим* или *долгосрочным планированием*. Правомерность принятого на этом уровне решения может быть подтверждена спустя достаточно длительное время. Могут пройти месяцы или годы. Ответственность за принятие управленческих решений чрезвычайно велика и определяется не только результатами анализа с использованием математического и специального аппарата, но и профессиональной интуицией менеджеров.

### **Персонал организации**

*Персонал организации* - сотрудники разной степени квалификации и уровней управления - от секретарей, выполняющих простейшие типовые операции обработки, до специалистов и менеджеров, принимающих стратегические решения. На [рис.5](#) показано соответствие разных уровней квалификации персонала уровням управления:

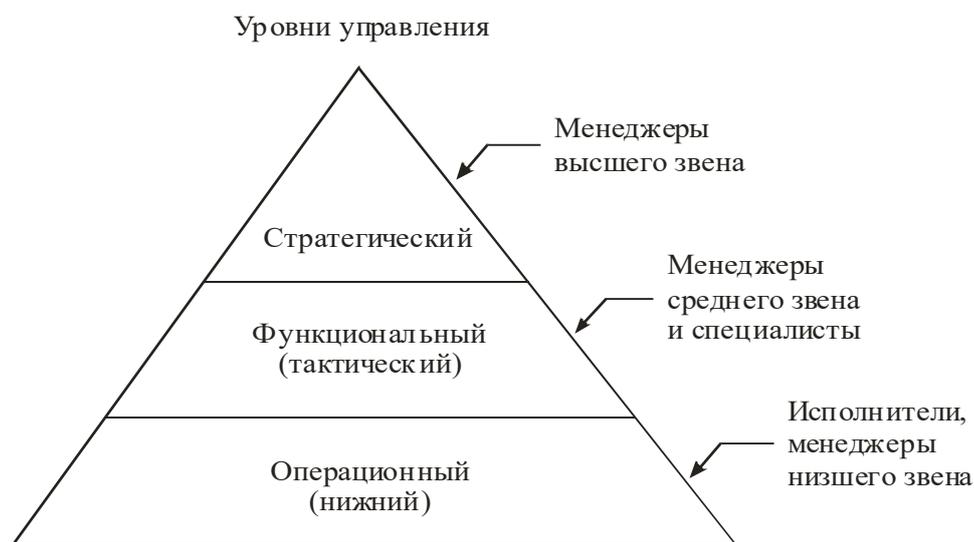


Рис.5. Квалификация персонала по уровням управления

- на верхнем, стратегическом, уровне управления - менеджеры высшего звена руководства организации (фирмы и его заместители). Основная их задача - стратегическое планирование деятельности фирмы на рынке и координация внутрифирменной тактики управления;
- на среднем, функциональном, уровне - менеджеры среднего звена и специалисты (начальники служб, отделов, цехов, начальник смены, участка, научные сотрудники и т.п.). Основная задача - тактическое управление фирмой при решении основных функций в заданной сфере деятельности;
- на нижнем, операционном, уровне - исполнители и менеджеры низшего звена (бригадиры, инженеры, ответственные исполнители, мастера, нормировщики, техники, лаборанты и т.п.). Основная задача - оперативное реагирование на изменение ситуации.

На всех уровнях управления работают как менеджеры, осуществляющие только общие функции, так и менеджеры-специалисты, которые реализуют функции управления в сфере своей компетенции.

## Прочие элементы организации

**Стандартные процедуры в организации** - точно определенные правила выполнения заданий в различных ситуациях. Они охватывают все стороны функционирования организации, начиная от технологических операций по составлению документов на производимую продукцию и кончая разбором жалоб потребителей.

**Субкультура** любой организации - совокупность представлений, принципов, типов поведения. Особую роль играет важная ее составляющая - информационная культура специалиста. Это также должно найти отражение в информационной системе. Существует взаимозависимость между стратегией, правилами, процедурами организации и аппаратной, программной, телекоммуникационной частями информационной системы. Поэтому очень важно на этапе внедрения и проектирования информационных систем активное участие менеджеров, определяющих круг предполагаемых для решения проблем, задач и функций по своей предметной области. Следует заметить также, что информационные системы сами по себе дохода не приносят, но могут способствовать его получению. Они могут оказаться дорогими и, если их структура и стратегия использования не были тщательно продуманы, даже бесполезными. Внедрение информационных систем связано с необходимостью автоматизации функций работников, а значит, способствует их высвобождению. Могут также последовать большие организационные изменения в структуре фирмы, которые, если не учтен человеческий фактор и не выбрана правильная социальная и психологическая политика, часто проходят очень трудно и болезненно.

Вопросы:

1. Что является целью информационной технологии управления?

2. На создание каких видов отчетов направлена информационная технология управления?
3. Основные компоненты информационной технологии управления?
4. Что понимается под управлением?
5. Каковы виды и содержание управленческих функций?
6. Какие задачи решаются на каждом уровне управления?

## Лекция 6

**Тема:** Информационная технология автоматизации офиса.

Характеристика, назначение и основные компоненты.

Телеконференции.

### План

1. Характеристика и назначение информационной технологии автоматизации офиса;
2. Основные компоненты автоматизированного офиса;
3. Компьютерные конференции и телеконференции.

**Ключевые слова:** автоматизированный офис, текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, электронный календарь, аудиопочта, компьютерные конференции и телеконференции, видеотекст, хранение изображений, база данных, факсимальная связь.

### Характеристика и назначение информационной технологии автоматизированного офиса

Исторически автоматизация началась на производстве и затем распространилась на офис, имея вначале целью лишь автоматизацию рутинной секретарской работы. По мере развития средств коммуникаций автоматизация офисных технологий заинтересовала специалистов и управленцев, которые увидели в ней возможность повысить производительность своего труда.

Автоматизация офиса (рис. 6) призвана не заменить существующую традиционную систему коммуникации персонала (с ее совещаниями, телефонными звонками и приказами), а лишь дополнить ее. Используясь совместно, обе эти системы обеспечат рациональную автоматизацию управленческого труда и наилучшее обеспечение управленцев информацией.

Автоматизированный офис привлекателен для менеджеров всех уровней управления в фирме не только потому, что поддерживает

внутрифирменную связь персонала, но также потому, что предоставляет им новые средства коммуникации с внешним окружением.

**Информационная технология автоматизированного офиса** - организация и поддержка коммуникационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией. Офисные автоматизированные технологии используются управленцами, специалистами, секретарями и конторскими служащими, особенно они привлекательны для группового решения проблем. Они позволяют повысить производительность труда секретарей и конторских работников и дают им возможность справляться с возрастающим объемом работ. Однако это преимущество является второстепенным по сравнению с возможностью использования автоматизации офиса в качестве инструмента для решения проблем. Улучшение принимаемых менеджерами решений в результате их более совершенной коммуникации способно обеспечить экономический рост фирмы.

В настоящее время известно несколько десятков программных продуктов для компьютеров и некомпьютерных технических средств, обеспечивающих технологию автоматизации офиса; текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, электронный календарь, аудиопочта, компьютерные и телеконференции, видеотекст, хранение изображений, а также специализированные программы управленческой деятельности: ведения документов, контроля за исполнением приказов и т.д. Также широко используются некомпьютерные средства: аудио- и видеоконференции, факсимильная связь, ксерокс и другие средства оргтехники.



Рис. 6. Основные компоненты автоматизации офиса

### Основные компоненты автоматизированного офиса

**База данных.** Обязательным компонентом любой технологии является база данных. В автоматизированном офисе база данных концентрирует в себе данные о производственной системе фирмы так же, как в технологии обработки данных на операционном уровне. Информация в базу данных может также поступать из внешнего окружения фирмы. Специалисты должны владеть основными технологическими операциями по работе в среде баз данных. Могут ежедневно по электронной почте поступать с биржи сведения о курсе валют или котировках ценных бумаг, в том числе и акций этой фирмы, которые ежедневно корректируются в соответствующем массиве базы данных. Информация из базы данных поступает на вход компьютерных приложений (программ), таких, как текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, компьютерные конференции и др. Любое компьютерное приложение автоматизированного офиса обеспечивает работникам связь друг с

другом и с другими фирмами. Полученная из баз данных информация может быть использована и в некомпьютерных технических средствах для передачи, тиражирования, хранения.

**Текстовый процессор.** Это вид прикладного программного обеспечения, предназначенный для создания и обработки текстовых документов. Он позволяет добавлять или удалять слова, перемещать предложения и абзацы, устанавливать формат, манипулировать элементами текста и режимами и т.д. Когда документ готов, работник переписывает его во внешнюю память, а затем распечатывает и при необходимости передает по компьютерной сети. Таким образом, в распоряжении менеджера имеется эффективный вид письменной коммуникации. Регулярное получение подготовленных с помощью текстового процессора писем и докладов дает возможность менеджеру постоянно оценивать ситуацию на фирме.

**Электронная почта.** Электронная почта (E - mail), основываясь на сетевом использовании компьютеров, дает возможность пользователю получать, хранить и отправлять сообщения своим партнерам по сети. Здесь имеет место только однонаправленная связь. Это ограничение, по мнению многих исследователей, не является слишком важным, поскольку в пятидесяти случаях из ста служебные переговоры по телефону имеют целью лишь получение информации. Для обеспечения двухсторонней связи придется многократно посылать и принимать сообщения по электронной почте или воспользоваться другим способом коммуникации.

Электронная почта может предоставлять пользователю различные возможности в зависимости от используемого программного обеспечения. Чтобы посылаемое сообщение стало доступно всем пользователям электронной почты, его следует поместить на компьютерную доску объявлений, при желании можно указать, что это частная корреспонденция. Вы также можете послать отправление с уведомлением о его получении адресатом. Когда фирма решает внедрить у себя электронную почту, у нее имеются две возможности. Первая - купить собственное техническое и программное обеспечение и создать

собственную локальную сеть компьютеров, реализующую функцию электронной почты. Вторая возможность связана с покупкой услуги использования электронной почты, которая предоставляется специализированными организациями связи за периодически вносимую плату.

**Аудиопочта.** Это почта для передачи сообщений голосом. Она напоминает электронную почту, за исключением того, что вместо набора сообщения на клавиатуре компьютера вы передаете его через телефон. Также по телефону вы получаете присланные сообщения. Система включает в себя специальное устройство для преобразования аудиосигналов в цифровой код и обратно, а также компьютер для хранения аудиосообщений в цифровой форме. Аудиопочта также реализуется в сети. Почта для передачи аудиосообщений может успешно использоваться для группового решения проблем. Для этого посылающий сообщение должен дополнительно указать список лиц, которым данное сообщение предназначено. Система будет периодически обзванивать всех указанных сотрудников для передачи им сообщения. Главным преимуществом аудиопочты по сравнению с электронной является то, что она проще, при ее использовании не нужно вводить данные с клавиатуры.

**Табличный процессор.** Он так же, как и текстовый процессор, является базовой составляющей информационной культуры любого сотрудника и автоматизированной офисной технологии. Без знания основ технологии работы в нем невозможно полноценно использовать персональный компьютер в своей деятельности. Функции современных программных сред табличных процессоров позволяют выполнять многочисленные операции над данными, представленными в табличной форме. Объединяя эти операции по общим признакам, можно выделить наиболее многочисленные и применяемые группы технологических операций:

- ввод данных, как с клавиатуры, так и из баз данных;
- обработка данных (сортировка, автоматическое формирование итогов, копирование и перенос данных, различные группы операций по вычислениям, агрегирование данных и т.д.);

- вывод информации в печатном виде, в виде импортируемых файлов в другие системы, непосредственно в базу данных;
- качественное оформление табличных форм представления данных;
- многоплановое и качественное оформление данных в виде диаграмм и графиков;
- проведение инженерных, финансовых, статистических расчетов;
- проведение математического моделирования и ряд других вспомогательных операций.

**Электронный календарь.** Он предоставляет табличного процессора имеет средства пересылки данных по сети еще одну возможность использовать сетевой вариант компьютера для хранения и манипулирования рабочим расписанием управленцев и других работников организации. Менеджер (или его секретарь) устанавливает дату и время встречи или другого мероприятия, просматривает получившееся расписание, вносит изменения при помощи клавиатуры. Техническое и программное обеспечение электронного календаря полностью соответствует аналогичным компонентам электронной почты. Более того, программное обеспечение календаря часто является составной частью программного обеспечения электронной почты. Система дополнительно дает возможность получить доступ также и к календарям других менеджеров. Она может автоматически согласовать время встречи с их собственными расписаниями. Использование электронного календаря оказывается особенно эффективным для менеджеров высших уровней управления, рабочие дни которых расписаны надолго вперед.

### **Компьютерные конференции и телеконференции.**

*Компьютерные* конференции используют компьютерные сети для обмена информацией между участниками группы, решающей определенную

проблему. Естественно, круг лиц, имеющих доступ к этой технологии, ограничен. Количество участников компьютерной конференции может быть во много раз больше, чем аудио- и видеоконференций. В литературе часто можно встретить термин *телеконференция*. **Телеконференция** включает в себя три типа конференций: аудио, видео и компьютерную.

**Видеотекст.** Он основан на использовании компьютера для получения отображения текстовых и графических данных на экране монитора. Для лиц, принимающих решение, имеются три возможности получения информации в форме видеотекста:

- создать файлы видеотекста на своих собственных компьютерах;
- заключить договор со специализированной компанией на получение доступа к разработанным ею файлам видеотекста. Такие файлы, специально предназначенные для продажи, могут храниться на серверах компании, осуществляющей подобные услуги, или поставляться клиенту на магнитных или оптических дисках;
- заключить договоры с другими компаниями на получение доступа к их файлам видео текста.

Обмен каталогами и ценниками (прайс-листами) своей продукции между компаниями в форме видеотекста приобретает сейчас все большую популярность. Что же касается компаний, специализирующихся на продаже видеотекста, то их услуги начинают конкурировать с такой печатной продукцией, как газеты и журналы. Так, во многих странах сейчас можно заказать газету или журнал в форме видеотекста, не говоря уже о текущих сводках биржевой информации.

**Хранение изображений.** В любой фирме необходимо длительное время хранить большое количество документов. Их число может быть так велико, что хранение даже в форме файлов вызывает серьезные проблемы. Поэтому возникла идея хранить не сам документ, а его образ (изображение), причем хранить в цифровой форме. Хранение изображений (imaging)

является перспективной офисной технологией и основывается на использовании специального устройства - оптического распознавателя образов, позволяющего преобразовывать изображение документа или фильма в цифровой вид для дальнейшего хранения во внешней памяти компьютера. Сохраненное в цифровом формате изображение может быть в любой момент выведено в его реальном виде на экран или принтер. Для хранения изображений используются оптические диски, обладающие огромными емкостями. Так, на пятидюймовый оптический диск можно записать около 200 тыс. страниц.

Следует напомнить, что идея хранения изображений не нова и реализовывалась раньше на основе микрофильмов и микрофиш. Созданию данной технологии способствовало появление нового технического решения - оптического диска в комбинации с цифровой записью изображения.

**Аудиоконференции.** Они используют аудиосвязь для поддержания коммуникаций между территориально удаленными работниками или подразделениями фирмы. Наиболее простым техническим средством реализации аудиоконференций является телефонная связь, оснащенная дополнительными устройствами, дающими возможность участия в разговоре более чем двум участникам. Создание аудиоконференций не требует наличия компьютера, а лишь предполагает использование двухсторонней аудиосвязи между ее участниками. Использование аудиоконференций облегчает принятие решений, оно дешево и удобно. Эффективность аудиоконференций повышается при выполнении следующих условий:

- работник, организующий аудиоконференцию, должен предварительно обеспечить возможность участия в ней всех заинтересованных лиц;
- количество участников конференции не должно быть слишком большим (обычно не более шести), чтобы удержать дискуссию в рамках обсуждаемой проблемы;

- программа конференции должна быть сообщена ее участникам заблаговременно, например, с использованием факсимильной связи;
- перед тем как начать говорить, каждый участник должен представляться;
- должны быть организованы запись конференции и ее хранение;
- запись конференции должна быть распечатана и отправлена всем ее участникам.

**Видеоконференции.** Они предназначены для тех же целей, что и аудиоконференцию, с применением видеоаппаратуры. Их проведение также не требует компьютера. В процессе видеоконференции ее участники, удаленные друг от друга на значительное расстояние, могут видеть на телевизионном экране себя и других участников. Одновременно с телевизионным изображением передается звуковое сопровождение. Хотя видеоконференции позволяют сократить транспортные и командировочные расходы, большинство фирм применяет их не только по этой причине. Эти фирмы видят в них возможность привлечь к решению проблем максимальное количество менеджеров и других работников, территориально удаленных от главного офиса. Наиболее популярны три конфигурации построения видеоконференций:

- *односторонняя видео- и аудиосвязь.* Здесь видео- и аудиосигналы идут только в одном направлении, например от руководителя проекта к исполнителям;
- *односторонняя видео- и двухсторонняя аудиосвязь.* Двухсторонняя аудиосвязь дает возможность участникам конференции, принимающим видеоизображение, обмениваться аудиоинформацией с передающим видеосигнал участником;
- *двухсторонняя видео- и аудиосвязь.* В этой наиболее дорогой конфигурации используются двухсторонняя видео- и

аудиосвязь между всеми участниками конференции, обычно имеющими один и тот же статус.

**Факсимильная связь.** Эта связь основана на использовании факс-аппарата, способного читать документ на одном конце коммуникационного канала и воспроизводить его изображение на другом. Факсимильная связь вносит свой вклад в принятие решений за счет быстрой и легкой рассылки документов участникам группы, решающей определенную проблему, независимо от их географического положения.

Вопросы:

1. Приведите характеристику и назначение информационной технологии автоматизированного офиса?
2. Основные компоненты автоматизированного офиса? Характеристика и назначение.
3. Какие компоненты автоматизированного офиса относятся к компьютерным офисным технологиям?
4. Какие компоненты автоматизированного офиса относятся к некомпьютерным офисным технологиям?
5. Что такое телеконференция?
6. Характеристика и назначение аудиоконференций?
7. Характеристика и назначение видеоконференций?

## Лекция 7

**Тема:** Базы данных. СУБД. Функции СУБД. Банк данных.

### План:

1. Определение и понятие базы данных
2. Понятие банка данных
3. Преимущества банковской организации
4. Компоненты банка данных
5. Основные функции СУБД

**Ключевые слова:** базы данных, реляционные базы данных, банк данных, ядро банка данных, технические средства, программные средства, языковые средства, организационно-методические средства, информационная компонента, администратор банка данных, транзакции, протоколирование,

### Определение и понятие базы данных

Всегда, когда возникает потребность манипулировать большими массивами данных, используются базы данных.

*База данных* (мы будем говорить о так называемых *реляционных базах данных*) — это прежде всего набор таблиц, хотя, как мы увидим позднее, в базу данных могут входить также процедуры и ряд других объектов.

С точки зрения пользователя, *база данных* — это программа, которая обеспечивает работу с информацией. При запуске такой программы на экране, как правило, появляется таблица, просматривая которую пользователь может найти интересующие его сведения. Если система позволяет, то он может внести изменения в базу данных: добавить новую информацию или удалить ненужную.

С точки зрения программиста, *база данных* — это набор файлов, содержащих информацию. Разрабатывая базу данных для пользователя,

программист создает программу, которая обеспечивает работу с файлами данных.

В настоящее время существует достаточно большое количество программных систем, позволяющих создавать и использовать локальные {dBASE, FoxPro, Access, Paradox) и удаленные (Interbase, Oracle, Sysbase, Infomix, Microsoft SQL Server) базы данных.

### **Понятие банка данных**

Банк данных (БНД) является современной формой организации хранения и доступа к информации. *Банк данных* – это прежде всего система специальным образом организованных данных (баз данных), программных, технических, языковых, организационно-методических средств, предназначенных для обеспечения централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

Банк данных является сложной системой, включающей в себя все обеспечивающие подсистемы, необходимые для функционирования любой системы автоматизированной обработки. Прежде всего это то, что базы данных создаются не для решения какой-либо одной задачи для одного пользователя, а для многоцелевого использования.

Другая отличительная особенность банков данных – наличие специальных языковых и программных средств, облегчающих для пользователей выполнение всех операций, связанных с организацией хранения данных, их корректировки и доступа к ним. Такая совокупность языковых и программных средств называется системой управления базой данных (СУБД).

### **Преимущества банковской организации**

Особенности «банковской» организации данных определяют их основные преимущества перед «небанковской» организацией.

1. Использование банков данных при правильной его организации должно существенно изменить деятельность организации, где он

- внедряется, привести к сокращению документооборота, форм документов, перераспределению функций между сотрудниками;
2. Централизованное управление данными также дает целый ряд преимуществ. Использование БНД приводит к сокращению трудоемкости создания системы и снижению требований к остальным участникам функционирования БНД;
  3. БНД обеспечивают возможность более полной реализации принципа независимости прикладных программ от данных, чем это возможно при организации локальных файлов;
  4. Наличие в составе СУБД средств, ориентированных на разные категории пользователей, делает возможной работу с базой данных не только профессионалов в области обработки данных, но и практически любого, причем это использование может быть как для их профессиональных целей, так и для удовлетворения потребности в информации в быту и т.п.

### **Компоненты банка данных**

Банк данных является сложной человеко-машинной системой, включающей в свой состав различные взаимосвязанные и взаимозависимые компоненты (Рис.7).



*Рис. 7. Компоненты банка данных*

*Ядром банка данных* является база данных. К банкам данных не относятся немашинные документы, служащие источником информации, вводимой в БД, файлы входной и выходной информации, архивные файлы, выходные документы. Однако многие СУБД включают в свой состав языковые средства для описания этих компонентов.

*Технические средства БнД*\_\_представляют универсальные ЭВМ, периферийные средства для ввода информации в базу данных и отображения выводимой информации. Если банк данных реализуется в сети, то необходимы соответствующие технические средства для обеспечения ее работы.

*Программные средства* представляют собой сложный комплекс, обеспечивающий взаимодействие всех частей информационной системы при ее функционировании.

Основу программных средств БнД составляют СУБД. Важной компонентой СУБД являются трансляторы или компиляторы для используемых ею языковых средств.

*Языковые средства БнД* являются важнейшей компонентой банков данных, так как в конечном итоге они обеспечивают интерфейс пользователей разных категорий с банком данных.

*Организационно-методические средства* банка данных представляют собой инструкции, методические и регламентирующие материалы, предназначенные для пользователей разных категорий, взаимодействующих с банком данных.

*Администраторы банка данных* – это группа специалистов, обеспечивающих создание, функционирование и развитие БнД. Такая группа специалистов считается составной частью банка данных.

СУБД позволяют структурировать, систематизировать и организовывать данные для их компьютерного хранения и обработки.

Именно системы управления базами данных являются основой практически любой информационной системы.

СУБД можно определить как некую систему управления данными, обладающую следующими свойствами:

- поддержание логически согласованного набора файлов;
- обеспечение языка манипулирования данными;
- восстановление информации после разного рода сбоев;
- обеспечение параллельной работы нескольких пользователей.

### **Основные функции СУБД**

К основным функциям, выполняемым системами управления базами данных, обычно относят следующие:

- непосредственное управление данными во внешней памяти;
- управление буферами оперативной памяти;
- управление транзакциями;
- протоколирование;
- поддержка языков баз данных.

Рассмотрим каждую из указанных функций более подробно.

#### **Непосредственное управление данными во внешней памяти**

Функция непосредственного управления данными во внешней памяти включает обеспечение необходимых структур внешней памяти (постоянных запоминающих устройств — как правило, магнитных дисков) как для хранения данных, непосредственно входящих в базу данных, так и для служебных целей, например для ускорения доступа к данным в некоторых случаях (обычно для этого используются индексы). Причем пользователям базы данных в общем случае не нужно знать, использует ли СУБД файловую систему и если использует, то как организованы файлы. Обычно СУБД поддерживает собственную систему именования объектов БД. В зависимости от способа реализации СУБД может либо использовать возможности

существующих файловых систем, либо работать с устройствами внешней памяти на низком уровне.

### **Управление буферами оперативной памяти**

Объём информации, хранящейся в базе данных, с которой работает СУБД, обычно достаточно велик и практически всегда превышает доступный объём оперативной памяти. При этом время доступа к данным, хранящимся в оперативной памяти, существенно меньше, чем к данным, хранящимся на устройствах внешней памяти. Очевидно, что если при обращении к любому элементу данных будет производиться обмен с внешней памятью, то вся система будет работать со скоростью устройства внешней памяти.

Увеличения скорости обмена данными Можно достичь, используя буферизацию данных в оперативной памяти. При этом, даже если операционная система производит общесистемную буферизацию (как в случае ОС UNIX), этого недостаточно для целей СУБД, которая располагает гораздо большей информацией о полезности буферизации той или иной части базы данных. Поэтому в СУБД обычно поддерживается собственный набор буферов оперативной памяти с собственным механизмом замены буферов.

### **Управление транзакциями**

*Транзакцией* называется последовательность операций над базой данных, рассматриваемых СУБД как единое целое. Если все операции успешно выполнены, то транзакция также считается успешно выполненной и СУБД *фиксирует* (COMMIT) все изменения данных, произведенные этой транзакцией (то есть заносит изменения во внешнюю память). Если же хотя бы одна операция транзакции заканчивается неудачей, то транзакция считается невыполненной и производится откат (ROLLBACK) — отмена всех изменений данных, произведенных в ходе выполнения транзакции, и возврат базы данных к состоянию до начала выполнения транзакции. Управление транзакциями необходимо для поддержания логической целостности базы данных. Поддержка механизма транзакций является

обязательным условием даже однопользовательских, а тем более для многопользовательских СУБД. То свойство, что каждая транзакция начинается при целостном состоянии базы данных и оставляет это состояние целостным после своего завершения, делает очень удобным использование понятия транзакции как единицы активности пользователя по отношению к базе данных. При соответствующем управлении параллельно выполняющимися транзакциями со стороны СУБД каждый из пользователей может, в принципе, ощущать себя единственным пользователем СУБД.

С управлением транзакциями в многопользовательской СУБД связаны важные понятия сериализации транзакций и сериального плана выполнения смеси транзакций. Под сериализациями параллельно выполняющихся транзакций понимается такое планирование их работы, при котором суммарный результат смеси транзакций эквивалентен результату их некоторого последовательного выполнения. Сериальный план выполнения смеси транзакций - это такой план, который приводит к сериализации транзакций. Попятно, что если удастся добиться действительно сериального выполнения смеси транзакций, то для каждого пользователя, по инициативе которого образована транзакция, присутствие других транзакций будет незаметно (если не считать некоторого замедления работы по сравнению с однопользовательским режимом).

Существует несколько базовых алгоритмов сериализации транзакций. В централизованных СУБД наиболее распространены алгоритмы, основанные на синхронизационных захватах объектов базы данных. При использовании любого алгоритма сериализации возможны конфликты между несколькими транзакциями по доступу к объектам базы данных. В этом случае для поддержания сериализации необходимо выполнить откат одной или нескольких транзакций. Это один из случаев, когда пользователь многопользовательской СУБД может реально (и достаточно неприятно) ощутить присутствие в системе транзакций других пользователей.

## Журнализация

Одним из основных требований к СУБД является надежность хранения данных во внешней памяти. Под надежностью хранения понимается то, что СУБД должна быть в состоянии восстановить последнее согласованное состояние БД после любого аппаратного или программного сбоя. Аппаратные сбои обычно подразделяются на два вида:

- мягкие сбои связаны с внезапной остановкой работы компьютера. Обычно являются следствием внезапного выключения питания или "зависания" операционной системы (что особенно характерно для операционных систем Windows);
- жесткие сбои характеризуются потерей информации на носителях внешней памяти.

Программные сбои обычно возникают вследствие ошибок в программах. Причем эти ошибки могут быть как в самой СУБД, что может привести к аварийному завершению ее работы, так и в пользовательской программе. Первый случай можно рассматривать как разновидность мягкого аппаратного сбоя. Во втором случае незавершенной остается только одна транзакция.

В любом случае для восстановления информации в базе данных необходимо иметь некоторую дополнительную информацию. Таким образом, для поддержания надежности хранения данных требуется избыточность данных. Причем та часть информации, которая используется для восстановления, должна храниться особо надежно. Наиболее распространенным методом поддержания такой избыточной информации является ведение журнала изменений базы данных. Журнал представляет собой особую часть базы данных, недоступную пользователям СУБД и поддерживаемую с особой тщательностью (иногда используются две копии журнала, располагаемые на разных физических дисках), в которую поступают записи обо всех изменениях основной части базы данных. В разных СУБД изменения базы данных журналируются на разных уровнях:

иногда запись в журнале соответствует некоторой логической операции изменения базы данных, иногда — минимальной внутренней операции модификации страницы внешней памяти. Могут также использоваться одновременно оба подхода. Во всех случаях придерживаются стратегии «упреждающей» записи в журнал (так называемого протокола Write Ahead Log — WAL). Несколько утрированно можно сказать, что эта стратегия заключается в том, что запись об изменении любого объекта базы данных должна быть занесена в журнал до того, как будет выполнено и зафиксировано изменение этого объекта. Если в СУБД корректно соблюдается протокол WAL, то с помощью журнала можно решить все проблемы восстановления базы данных после любого сбоя.

Самая простая ситуация восстановления — индивидуальный откат транзакции. Строго говоря, для этого не требуется общесистемный журнал изменений базы данных. Достаточно для каждой транзакции поддерживать локальный журнал операций модификации базы данных, выполненных в этой транзакции, и производить откат транзакции путем выполнения обратных операций, следуя от конца локального журнала. В некоторых СУБД так и делают, но в большинстве систем локальные журналы не поддерживают, а индивидуальный откат транзакции выполняют по общесистемному журналу, для чего все записи, относящиеся к одной транзакции, связывают обратным списком (от конца к началу). При мягком сбое во внешней памяти основной части базы данных могут находиться объекты, модифицированные транзакциями, не закончившимися к моменту сбоя, и могут отсутствовать объекты, модифицированные транзакциями, которые к моменту сбоя успешно завершились (по причине использования буферов оперативной памяти, содержимое которых при мягком сбое пропадает). При соблюдении протокола WAL во внешней памяти журнала должны гарантированно находиться записи, относящиеся к операциям модификации обоих видов объектов. Целью процесса восстановления после мягкого сбоя является приведение внешней памяти основной части базы

данных в такое состояние, которое возникло бы при фиксации во внешней памяти изменений всех завершившихся транзакций и которое не содержало бы никаких следов незаконченных транзакций. Для того чтобы этого добиться, сначала производят откат незавершенных транзакций, а потом повторно воспроизводят те операции завершенных транзакций, результаты которых не отображены во внешней памяти.

Для восстановления базы данных после жесткого сбоя используют журнал и архивную копию базы данных. Архивная копия — это полная копия базы данных к моменту начала заполнения журнала (хотя имеется много вариантов трактовки смысла архивной копии). Для нормального восстановления базы данных после жесткого сбоя, естественно, необходимо, чтобы журнал не пропал. Тогда восстановление базы данных состоит в том, что, исходя из архивной копии, по журналу воспроизводится работа всех транзакций, которые закончились к моменту сбоя. В принципе можно даже воспроизвести работу незавершенных транзакций и продолжить их работу после завершения восстановления. Однако в реальных системах это обычно не делается, поскольку процесс восстановления после жесткого сбоя является достаточно длительным.

### **Поддержка языков баз данных**

Для работы с информацией, хранящейся в базе данных, используются специальные языки, носящее общее название языков баз данных. Чаще всего выделяются два языка:

- *язык определения схем данных* (Schema Definition Language, SDL) служит главным образом для определения логической структуры базы данных;
- *язык манипулирования данными* (Data Manipulation Language, DML) содержит набор операторов манипулирования данными, то есть операторов, позволяющих заносить данные в базу, а также удалять, модифицировать или выбирать существующие данные.

Несколько разных специализированных языков баз данных поддерживалось лишь в ранних СУБД. В современных СУБД обычно поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с базой данных, начиная от ее создания, и обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с базами данных. Стандартным языком наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД является язык SQL (Structured Query Language). Таким образом, указанные выше языки баз данных на сегодняшний день фактически являются подмножествами единого стандартного языка SQL.

Язык SQL позволяет определять схему реляционной базы данных и манипулировать данными. При этом именование объектов базы данных (для реляционной базы данных — именование таблиц и их полей) поддерживается на языковом уровне в том смысле, что компилятор языка SQL производит преобразование имен объектов в их внутренние идентификаторы на основании специально поддерживаемых служебных таблиц-каталогов.

Язык SQL содержит специальные средства определения ограничений целостности базы данных. Опять же, ограничения целостности хранятся в специальных таблицах-каталогах, и обеспечение контроля целостности базы данных производится на языковом уровне — при компиляции операторов модификации базы данных компилятор SQL на основании имеющихся в базе данных ограничений целостности генерирует соответствующий программный код.

Специальные операторы языка SQL позволяют определять так называемые представления базы данных, фактически являющиеся хранимыми в базе данных запросами (результатом любого запроса к реляционной базе данных является таблица) с именованными столбцами, называемыми полями. Для пользователя представление является такой же таблицей, как любая базовая таблица, хранимая в базе данных, но с помощью представлений можно ограничить или, наоборот, расширить видимость

данных для конкретного пользователя. Поддержка представлений производится также на языковом уровне.

Наконец, авторизация доступа к объектам базы данных производится также на основе специального набора операторов SQL. Идея состоит в том, что для выполнения операторов SQL разного вида пользователь должен обладать различными полномочиями. Пользователь, создавший таблицу базы данных, обладает полным набором полномочий для работы с данной таблицей. В число этих полномочий входит полномочие на передачу всех или части полномочий другим пользователям, включая полномочие на передачу полномочий. Полномочия пользователей описываются в специальных таблицах-каталогах, контроль полномочий поддерживается на языковом уровне.

Вопросы:

1. Что такое база данных?
2. Что такое банк данных?
3. Отличие банка данных от базы данных?
4. Преимущества банка данных?
5. Что такое система управления базами данных?
6. Компоненты банка данных?
7. Основные функции СУБД?

## Лекция 8

**Тема:** Экспертные системы (ЭС). Характеристика и назначение.

### План

1. Общие сведения об интеллектуальных системах
2. Характеристика и назначение ЭС
3. Отличие ЭС от обычных программ обработки данных
4. Модели представления ЭС

Ключевые слова. Экспертные системы, искусственный интеллект, интеллект,

### **Общие сведения об интеллектуальных системах.**

Определение. *Искусственный интеллект (ИИ)* – это некая система программных средств, имитирующая на компьютере процесс мышления человека. Термин *искусственный интеллект* был предложен в 1956 г. в Станфордском университете (США).

*Интеллект* представляет собой совокупность фактов и способов их применения для достижения определенной цели. А *достижение цели* – это применение необходимых правил использования соответствующих фактов.

Пример. Факт1. Зажженная плита – горячая.

Правило1. ЕСЛИ положить руку на зажженную плиту, ТО можно обжечься.

Рассмотрим этапы развития систем искусственного интеллекта:

- 1) 70-е годы 20 века характеризуются поиском общих методов решений задач и использования их при построении универсальных программ;
- 2) 80-е годы 20 века характеризуются поиском общих методов представления информации, ее поиска для использования при создании специальных программ;

3) 90-е годы 20 века характеризуются использованием больших объемов высококачественных специальных знаний по некоторой предметной области для создания специальных программ.

В начале 90-х годов 20 века была принята совершенно новая концепция. Суть ее заключается в том, чтобы сделать программу интеллектуальной, ее нужно снабдить множеством высококачественных специальных знаний некоторой предметной области. Т.о., разрабатываемые системы ИИ должны иметь хорошо развитую базу знаний. В настоящее время наиболее полное развитие этой концепции получило проектирование экспертных систем (ЭС).

Определение. Система искусственного интеллекта, созданная для решения задач в конкретной предметной области, называется *экспертной*.

ЭС – это сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультации.

Источником знаний для ЭС служат эксперты в соответствующей предметной области.

Основные их свойства:

1. ЭС для решения задач применяет высококачественные опыт и знания;
2. Знания в ЭС постоянно накапливаются и обновляются;
3. ЭС обладает прогностическими возможностями;
4. ЭС могут быть использованы для обучения руководящих работников и специалистов.

В процессе проектирования и функционирования ЭС можно выделить следующих участников:

1. Разработчик инструментальных средств проектирования ЭС;
2. Инструментальные средства (ИС) построения ЭС;
3. Сама ЭС; 4. Эксперт; 5. Инженер знаний или администратор БЗ;
6. Пользователь.

*Инженер знаний* – это человек, имеющий навыки в разработке систем ИИ и знающий как надо строить ЭС. Он опрашивает эксперта и организует знания в БЗ.

К *инструментальным средствам (ИС) проектирования* относят язык программирования ЭС и поддерживающие средства, через которые пользователь взаимодействует с ЭС.

### **Характеристика и назначение ЭС**

Наибольший прогресс среди компьютерных информационных систем отмечен в области разработки *экспертных систем*, основанных на использовании искусственного интеллекта. Экспертные системы дают возможность менеджеру или специалисту получать консультации экспертов по любым проблемам, о которых этими системами накоплены знания.

Под *искусственным интеллектом* обычно понимают способности компьютерных систем к таким действиям, которые назывались бы интеллектуальными, если бы исходили от человека. Чаще всего здесь имеются в виду способности, связанные с человеческим мышлением. Работы в области искусственного интеллекта не ограничиваются экспертными системами. Они также включают в себя создание роботов, систем, моделирующих нервную систему человека, его слух, зрение, обоняние, способность к обучению. Решение специальных задач требует специальных знаний. Однако не каждая компания может себе позволить держать в своем штате экспертов по всем связанным с ее работой проблемам или даже приглашать их каждый раз, когда проблема возникла. Главная идея использования технологии экспертных систем заключается в том, чтобы получить от эксперта его знания и, загрузив их в память компьютера, использовать всякий раз, когда в этом возникнет необходимость. Являясь одним из основных приложений искусственного интеллекта, экспертные системы представляют собой компьютерные программы, трансформирующие опыт экспертов в какой-либо области знаний в форму

эвристических правил (эвристик). Эвристики не гарантируют получения оптимального результата с такой же уверенностью, как обычные алгоритмы, используемые для решения задач в рамках технологии поддержки принятия решений. Однако часто они дают в достаточной степени приемлемые решения для их практического использования. Все это делает возможным использовать технологию экспертных систем в качестве советующих систем.

Сходство информационных технологий, используемых в экспертных системах и системах поддержки принятия решений, состоит в том, что обе они обеспечивают высокий уровень поддержки принятия решений. Однако имеются три существенных различия. Первое связано с тем, что решение проблемы в рамках систем поддержки принятия решений отражает уровень ее понимания пользователем и его возможности получить и осмыслить решение. Технология экспертных систем, наоборот, предлагает пользователю принять решение, превосходящее его возможности. Второе отличие указанных технологий выражается в способности экспертных систем пояснять свои рассуждения в процессе получения решения. Очень часто эти пояснения оказываются более важными для пользователя, чем само решение. Третье отличие связано с использованием нового компонента информационной технологии - знаний.

Рассмотрим компетентность ЭС, сравнивая систему человеческого интеллекта и систему ИИ.

<i>Система человеческого интеллекта</i>	<i>Система ИИ</i>
<p><u>Недостатки.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непрочная</li> <li>2. труднопередаваемая</li> <li>3. труднодокументируемая</li> <li>4. непредсказуемая</li> <li>5. дорогая</li> </ol>	<p><u>Преимущества</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. постоянная</li> <li>2. легкопередаваемая</li> <li>3. легкодокументируемая</li> <li>4. устойчивая</li> <li>5. приемлемая</li> </ol>
<p><u>Преимущества</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. творческая</li> <li>2. приспособляющаяся</li> <li>3. использует чувственное восприятие</li> <li>4. разносторонняя</li> </ol>	<p><u>Недостатки</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. искусственно запрограммированная</li> <li>2. нуждается в подсказке</li> <li>3. использует символическое восприятие</li> </ol>

5. использует широкодоступные знания	4. узконаправленная 5. использует специальные знания
--------------------------------------	---

Анализируя преимущества и недостатки этих систем, можно сделать основной вывод о необходимости человека-эксперта, т.к. во многих областях он превосходит ИИ, например, по творчеству, изобретательности, способности передавать информацию и вообще по здравому смыслу.

Отличие ЭС от обычных программ обработки данных:

- 1) традиционные компьютерные программы – детерминированы при решении любой поставленной задачи они используют одну и ту же последовательность операций; ЭС строит собственное дерево решений для достижения каждой новой цели.
- 2) ЭС обрабатывает произвольные символьные выражения (например, концептуальные, временные и пространственные отношения). Если цель обычной программы – расчет числовых значений, накопление констант и извлечение данных из памяти, то цель ЭС – состоит в выдаче рекомендаций, основанных на предсказываемом поведении наблюдаемых объектов и течении событий.
- 3) Если традиционная программа следует определенным математическим правилам, то работа ЭС строится на обработке символьных выражений, основанной на эвристических рассуждениях.

ЭС имитирует рассуждения человека, выдавая предполагаемые решения определенной проблемы, а затем выделяя наиболее подходящие из них. Это позволяет ей с самого начала отбросить бесполезные решения. Более того, она использует составную структуру независимо от приобретенных субъективных знаний, применяя разработанную человеком систему проведения экспертизы к решению жизненных проблем. Благодаря

системному анализу проблемы с различных точек зрения, она выдает не просто подходящее, а наилучшее решение. ЭС всецело зависят от человеческой экспертизы.

### **Модели представления знаний**

Можно различить два типа представления знаний:

1. логические
2. эвристические

В основе логических моделей лежит понятие формальной теории. В логических моделях отношения, существующие между отдельными единицами знаний (фактами) выражаются с помощью синтаксических знаний формальной теории (например, исчисление предикатов).

В отличие от логических моделей эвристические модели имеют разнообразный набор средств, передающих специфические особенности той или иной проблемной области. Эвристические модели превосходят логические модели и по возможностям или способности адекватно отобразить, т.е. представить проблемную область и по эффективности используемого механизма вывода. Эвристические модели бывают:

1. сетевые
2. фреймовые
3. продукционные

Рассмотрим первый тип представления знаний.

#### **Логические модели**

Логические модели используют язык исчисления предикатов. Первому предикату соответствует *имя отношения*, а термину аргументы- *объекты*. Все логические выражения, используемые в логике предикатов, имеют значения истина или ложно.

Пример: рассмотрим выражение *Джон явл специалистом по информационным технологиям*. Это выражение может быть представлено следующим образом: *является (Джон, специальность по информационным технологиям)*. Пусть *X*-объект (*Джон*), который является специалистом по

информационным технологиям. Тогда используется следующая форма записи: *является (X, специалист по информационным технологиям)*.

Выражение: *Смит работает на фирме IBM в качестве специалиста* может быть представлено в виде предиката с тремя аргументами: *работает (Смит, фирма IBM, специалист)*.

При работе с логическими моделями необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) Порядок аргументов должен всегда задаваться в соответствии с интерпретацией предикатов принятой в данной предметной области. Программист принимает решение о фиксированном порядке аргументов и соблюдает его от начала до конца.
- 2) Предикат может иметь произвольное число аргументов
- 3) Отдельные высказывания, состоящие из предиката и связанных с ним аргументов, могут объединяться в сложные высказывания с помощью логических связок: *И (AND,  $\cap$ )*, *ИЛИ (or,  $\cup$ )*, *НЕ (not,  $\sim$ )*,  $\rightarrow$ - импликация используемые для формулирования правил по форме: *ЕСЛИ..., ТО...*

Рассмотрим несколько примеров:

- 1) Название предиката – является  
Является (Смит, специалист по ИТ)  $\cap$  читает (Смит, литература)  
*Смит является специалистом по ИТ и читает литературу.*
- 2) Название предиката – отчитывается  
Отчитывается (Смит, Джон)  $\rightarrow$  руководит (Джон, Смит)  
*Если Смит отчитывается перед Джоном, то Джон руководит Смитом.*
- 3) Название предиката – написал  
Написал (Смит, программа)  $\cap$  NOT работает (программа)  $\rightarrow$  отладить (Смит, программа, вечер) OR передать (программа, программист, следующий день)  
*ЕСЛИ Смит написал программу И она не работает, ТО Смиту следует отладить программу вечером ИЛИ передать программисту на следующий день.*

В высказываниях в качестве аргументов могут быть использованы и переменные. В этом случае для работы с переменными вводится понятие *квантор*.

Кванторы бывают двух типов:

1. Квантор всеобщности  $\forall$
2. Квантор существования  $\exists$

$\forall(x)$  означает, что все значения переменной в скобках, относящиеся к некоторой области должны быть истинными.

$\exists(x)$  означает, что только некоторые из значений  $x$  истинны.

$\forall$  и  $\exists$  могут входить в состав друг друга.

Примеры:

1.  $\forall(x)(\text{специалист по ИТ } (X) \rightarrow \text{программист } (X))$

*Все специалисты по ИТ являются программистами*

2.  $\exists(x)(\text{специалист по ИТ } (X) \rightarrow \text{хорошие программисты } (X))$

*Некоторые специалисты по ИТ – хорошие программисты.*

3.  $\forall(x)\exists(y)(\text{служащий } (X) \rightarrow \text{руководитель } (Y, X))$

*У каждого служащего есть руководитель*

4.  $\exists(Y)\forall(X)(\text{служащий } (X) \rightarrow \text{руководитель } (Y, X))$

*Существует некоторое лицо, которое руководит всеми.*

Вопросы:

1. Что такое искусственный интеллект?
2. Что такое экспертная система?
3. Этапы развития систем искусственного интеллекта
4. Компетентность ЭС, в сравнении системы человеческого интеллекта и системы ИИ;
5. Отличие логических моделей от эвристических?

## Лекция 9

**Тема.** Модели знаний. Компоненты экспертных систем.

### План

1. Сетевые семантические модели
2. Фреймовые модели
3. Продукционные модели
4. Компоненты ЭС

**Ключевые слова.** Сети, вершины, дуги, дерево пространств, фрейм, слот, правило, база знаний, интерфейс пользователя, запросы, модуль создания системы, машина вывода, оболочка ЭС.

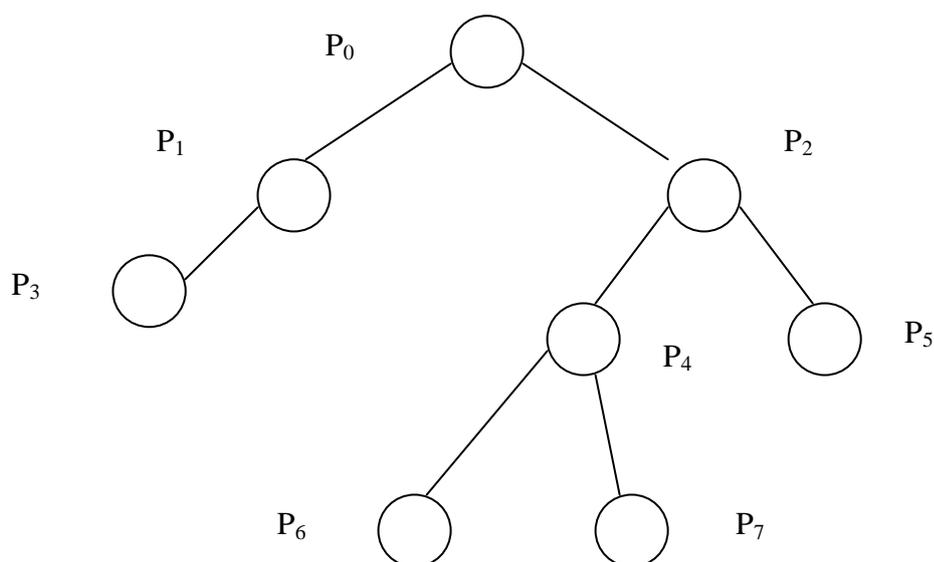
### Сетевые семантические модели

В основе этих моделей лежит понятия *сети, вершины, дуги*. Сети бывают: простые и иерархические, где вершины – это некоторые понятия, сущности, объекты, события, процессы или явления. Отношения между этими сущностями выражаются дугами. Понятиями обычно выступают абстрактные или конкретные объекты, а отношения – это связи типа *это, имеет частью, принадлежит, любит*. Простые сети не имеют внутренней структуры, а в иерархических сетях некоторые вершины обладают внутренней структурой.

Характерной особенностью семантических сетей является обязательное наличие трех типов отношений:

1. класс-элемент класса
2. свойство-значение
3. пример элемента класса

В иерархических семантических сетях предусматривается разделение сетей на подсети (пространство) и отношения устанавливаются не только между вершинами, но и между пространствами.



### *Дерево пространств*

Для пространства  $P_6$  видимы все вершины пространства, лежащие в пространстве предков  $P_4, P_2, P_0$ , а остальные невидимы

Отношения «видимости» дает возможность сгруппировать пространство в упорядочении множества «перспективы».

Рассмотрим правила или соглашения графического изображения иерархических сетей:

1. вершины и дуги, лежащие в одном пространстве ограничиваются прямо или многоугольником;
2. дуга принадлежит тому пространству, в котором находится ее имя;
3. пространство  $P_i$ , изображаемое внутри пространства  $P_j$ , считается потомком (внутренним уровнем), т.е. из  $P_i$  «видимо»  $P_j$ .  $P_i$  может быть рассмотрено как «супервершина», которая лежит в  $P_j$ .

Проблема поиска решения в БЗ типа семантической сети сводится к задаче поиска фрагмента сети, соответствующего некоторой подсети, отвечающей поставленной сети.

Основное преимущество сетевых семантических моделей – в соответствии с современными представлениями об организации долговременной памяти человека.

Недостаток моделей – сложность поиска вывода в семантической сети.

## Фреймовые модели

Стремлением разработать представления, соединяющие в себе достоинства различных моделей, привело к возникновению фреймовых представлений.

**Фрейм** (англ. *Frame* – *каркас или рамка*) – это структура знаний, предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации или абстрактного образа.

С каждым фреймом связана следующая информация:

1. о том как пользоваться фреймом;
2. каковы ожидаемые результаты выполнения фрейма;
3. что делать, если ожидания не оправдались

Верхние уровни фрейма фиксированы и представляют собой сущности или истинные ситуации, которые описываются данным фреймом. Нижние уровни представлены *слотами*, которые заполняются информацией при вызове фрейма. **Слоты** – это незаполненные значения некоторых атрибутов.

**Фреймом** называется также формализованная модель для отображения образа или ситуации.

Структуру фрейма можно представить так:

*ИМЯ ФРЕЙМА:*

*(имя 1-го слота: значение 1-го слота),*

*(имя 2-го слота: значение 2-го слота),*

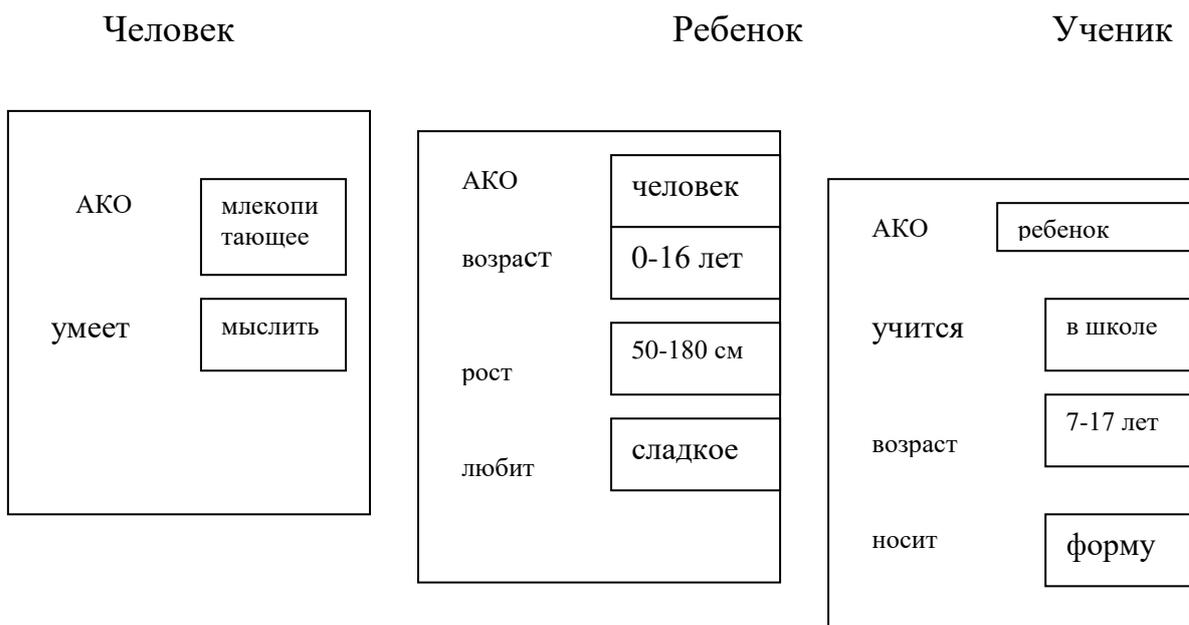
.....

*(имя N-го слота: значение N-го слота),*

Системы фреймов обычно представляют в виде информационной поисковой сети, которая используется, когда предложенный фрейм не удается привести в соответствие с определенной ситуацией, т.е. когда слотам не могут быть присвоены значения, удовлетворяющие условиям, связанным с этими слотами.

В подобных ситуациях сеть используется для поиска и предложения другого фрейма.

Важнейшим свойством теории фреймов является заимствованное из теории семантических сетей. И во фреймах и в семантических сетях наследование происходит по АКО-связям (A-Kind-of=это). Слот АКО указывает на фрейм более высокого уровня иерархии, откуда не явно наследуются, т.е. переносятся значения аналогичных слотов.



Сеть фреймов

Здесь понятие «ученик» наследует свойство фреймов «ребенок» и «человек», которые находятся на более высоком уровне. Тогда на вопрос: «Любят ли ученики сладкое?» следует ответить «Да»(т.к. этим свойством обладают дети). Наследование свойств может быть частичным, так возраст для учеников не наследуется из фрейма «ребенок» поскольку указан явно в своем собственном фрейме.

Основным преимуществом фреймов является способность отражать концептуальную основу организации памяти человека, а также ее гибкость и наглядность.

### Продукционные модели

В традиционном программировании, если  $i$ -ая команда не является командой ветвления, то за ней следует  $i+1$ -ая команда. Подобный способ

программирования удобен в тех случаях, когда последовательность обработки мало зависит от обрабатываемых знаний.

В противном случае программу лучше рассматривать как совокупность независимых модулей, управляемых образцами. Такая программа на каждом шаге при анализе образцов определяет, какой модуль подходит для обработки данной ситуации. Управляемый образцами модуль подходит для обработки данной ситуации. Управляемый образцами модуль состоит из механизма исследования и модификации одной или нескольких структур. Каждый такой модуль реализует определенное производственное правило. Функции управления при этом осуществляет интерпретатор. С точки зрения представления знаний подход, при котором, используются управляемые образцами модули характеризуется, следующими особенностями:

1. разделение постоянных знаний, хранимых в БЗ, и временных знаний из рабочей памяти
2. структурная независимость модулей
3. отделение схемы управления от модулей, несущих знания о проблемной области.

Это позволяет рассматривать и реализовывать различные схемы управления, облегчает модификацию системы и знаний.

### **Основные компоненты ЭС**

Основными компонентами информационной технологии, используемой в экспертной системе, являются (рис.8): интерфейс пользователя, база знаний, интерпретатор, модуль создания системы.

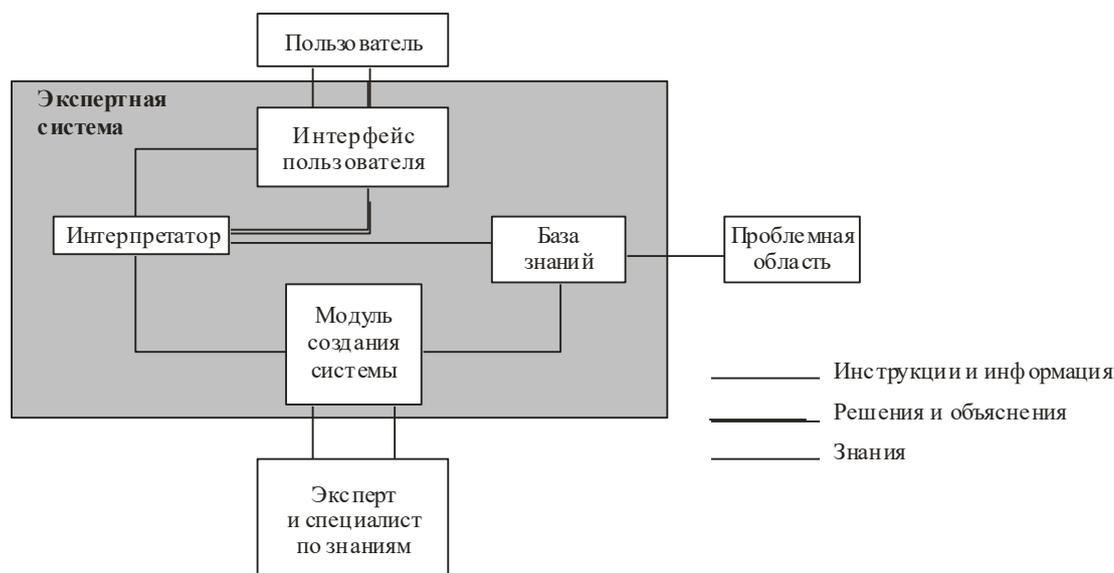


Рис. 8. Основные компоненты информационной технологии экспертных систем

### Интерфейс пользователя

Менеджер (специалист) использует интерфейс для ввода информации и команд в экспертную систему и получения выходной информации из нее. Команды включают в себя параметры, направляющие процесс обработки знаний. Информация обычно выдается в форме значений, присваиваемых определенным переменным. Менеджер может использовать четыре метода *ввода* информации: меню, команды, естественный язык и собственный интерфейс. Технология экспертных систем предусматривает возможность получать в качестве *выходной* информации не только решение, но и необходимые объяснения. Различают два вида объяснений:

- объяснения, выдаваемые по запросам. Пользователь в любой момент может потребовать от экспертной системы объяснения своих действий;
- объяснения полученного решения проблемы. После получения решения пользователь может потребовать объяснений того, как оно было получено. Система должна пояснить каждый шаг своих рассуждений, ведущих к решению задачи.

Хотя технология работы с экспертной системой не является простой, пользовательский интерфейс этих систем является дружелюбным и обычно не вызывает трудностей при ведении диалога.

### **База знаний**

Она содержит факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов. Центральное место в базе знаний принадлежит правилам. *Правило* определяет, что следует делать в данной конкретной ситуации, и состоит из двух частей: условия, которое может выполняться или нет, и действия, которое следует произвести, если условие выполняется. Все используемые в экспертной системе правила образуют *систему правил*, которая даже для сравнительно простой системы может содержать несколько тысяч правил. Все виды знаний в зависимости от специфики предметной области и квалификации проектировщика (инженера по знаниям) с той или иной степенью адекватности могут быть представлены с помощью одной либо нескольких семантических моделей. К наиболее распространенным моделям относятся логические, продукционные, фреймовые и семантические сети.

### **Интерпретатор**

Это часть экспертной системы, производящая в определенном порядке обработку знаний (мышление), находящихся в базе знаний. Технология работы интерпретатора сводится к последовательному рассмотрению совокупности правил (правило за правилом). Если условие, содержащееся в правиле, соблюдается, выполняется определенное действие, и пользователю предоставляется вариант решения его проблемы.

Кроме того, во многих экспертных системах вводятся дополнительные блоки: база данных, блок расчета, блок ввода и корректировки данных. Блок расчета необходим в ситуациях, связанных с принятием управленческих решений. При этом важную роль играет база данных, где содержатся плановые, физические, расчетные, отчетные и другие постоянные или оперативные показатели. Блок ввода и корректировки данных используется

для оперативного и своевременного отражения текущих изменений в базе данных.

### **Модуль создания системы**

Он служит для создания набора (иерархии) правил. Существуют два подхода, которые могут быть положены в основу модуля создания системы: использование алгоритмических языков программирования и использование оболочек экспертных систем. Для представления базы знаний специально разработаны языки Лисп и Пролог, хотя можно использовать и любой известный алгоритмический язык.

*Оболочка экспертных систем* представляет собой готовую программную среду, которая может быть приспособлена к решению определенной проблемы путем создания соответствующей базы знаний. В большинстве случаев использование оболочек позволяет создавать экспертные системы быстрее и легче в сравнении с программированием.

#### **Вопросы:**

1. Характерная особенность семантических сетей?
2. Характерная особенность фреймовых моделей?
3. Характерная особенность продукционных моделей?
4. Перечислите основные компоненты ЭС?
5. Отличие базы знаний от базы данных?

## Лекция 10

**Тема:** Информационная технология поддержки принятия решений

### План

1. Характеристика и назначение систем поддержки решений;
2. Основные компоненты систем принятия решений;
3. База данных;
4. Система управления интерфейсом

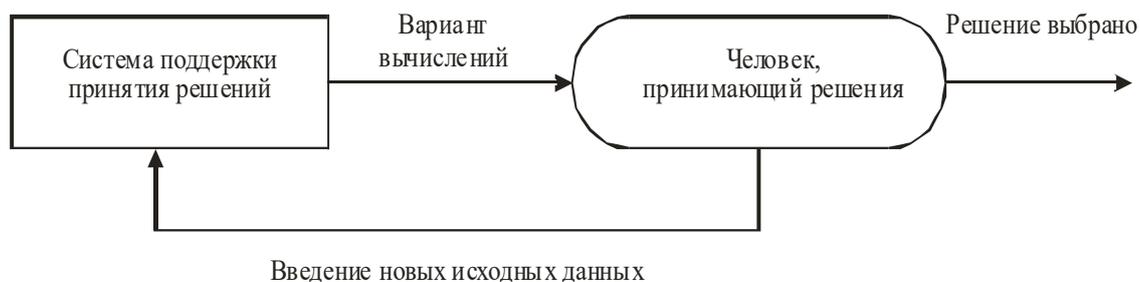
**Ключевые слова:** принятие решений, база моделей, оптимизационные модели, детерменистские и стохастические модели, стратегические модели, оперативные, математические модели, язык пользователя, язык сообщений, знания пользователя, мультипликация.

### Характеристика и назначение систем поддержки решений

Системы поддержки принятия решений и соответствующая им информационная технология появились усилиями в основном американских ученых в конце 70-х - начале 80-х гг., чему способствовали широкое распространение персональных компьютеров, стандартных пакетов прикладных программ, а также успехи в создании систем искусственного интеллекта.

Главной особенностью *информационной технологии поддержки принятия решений* является качественно новый метод организации взаимодействия человека и компьютера. Выработка решения, что является основной целью этой технологии, происходит в результате итерационного процесса (рис. 9), в котором участвуют:

- система поддержки принятия решений в роли вычислительного звена и объекта управления;
- человек как управляющее звено, задающее входные данные и оценивающее полученный результат вычислений на компьютере.



*Рис. 9. Информационная технология поддержки принятия решений как итерационный процесс*

Окончание итерационного процесса происходит по воле человека. В этом случае можно говорить о способности информационной системы совместно с пользователем создавать новую информацию для принятия решений. Дополнительно к этой особенности информационной технологии поддержки принятия решений можно указать еще ряд ее отличительных характеристик:

- ориентация на решение плохо структурированных (формализованных) задач;
- сочетание традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального пользователя компьютера;
- высокая адаптивность, обеспечивающая возможность приспособливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

Информационная технология поддержки принятия решений может использоваться на любом уровне управления. Кроме того, решения, принимаемые на различных уровнях управления, часто должны координироваться. Поэтому важной функцией и систем, и технологий является координация лиц, принимающих решения как на разных уровнях управления, так и на одном уровне.

## Основные компоненты систем принятия решений

Рассмотрим структуру системы поддержки принятия решений (рис.10), а также функции составляющих ее блоков, которые определяют основные технологические операции.

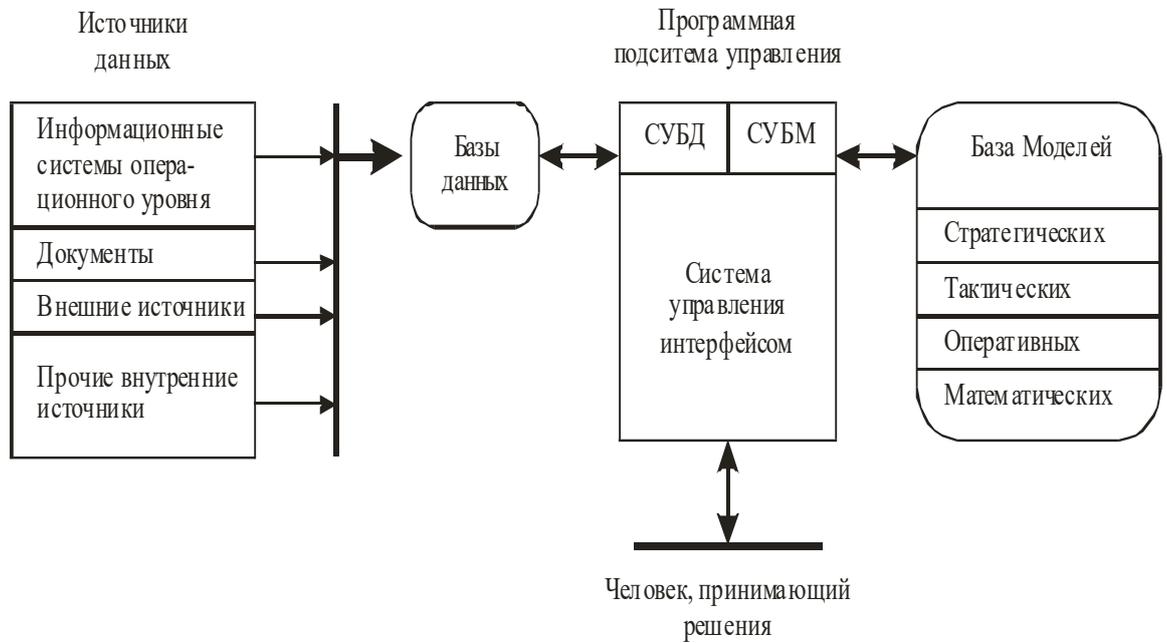


Рис.10. Основные компоненты информационной технологии поддержки принятия решений

В состав системы поддержки принятия решений входят три главных компонента: база данных, база моделей и программная подсистема, которая состоит из системы управления базой данных (СУБД), системы управления базой моделей (СУБМ) и системы управления интерфейсом между пользователем и компьютером.

### База данных

База данных играет в информационной технологии поддержки принятия решений важную роль. Данные могут использоваться непосредственно пользователем для расчетов при помощи математических моделей. Рассмотрим источники данных и их особенности.

1. Часть данных поступает от информационной системы операционного уровня. Чтобы использовать их эффективно, эти данные должны быть предварительно обработаны. Для этого имеются две возможности:

- использовать для обработки данных об операциях фирмы систему управления базой данных, входящую в состав системы поддержки принятия решений;
- сделать обработку за пределами системы поддержки принятия решений, создав для этого специальную базу данных. Этот вариант более предпочтителен для фирм, производящих большое количество коммерческих операций. Обработанные данные об операциях фирмы образуют файлы, которые для повышения надежности и скорости доступа хранятся за пределами системы поддержки принятия решений.

2. Помимо данных об операциях фирмы для функционирования системы поддержки принятия решений требуются и другие внутренние данные, например данные о движении персонала, инженерные данные и т.п., которые должны быть своевременно собраны, введены и поддержаны.

3. Важное значение, особенно для поддержки принятия решений на верхних уровнях управления, имеют данные из внешних источников. В числе необходимых внешних данных следует указать данные о конкурентах, национальной и мировой экономике. В отличие от внутренних данных внешние данные обычно приобретаются у специализирующихся на их сборе организации.

4. В настоящее время широко исследуется вопрос о включении в базу данных еще одного источника данных - документов, включающих в себя записи, письма, контракты, приказы и т.п. Если содержание этих документов будет записано в памяти и затем обработано по некоторым ключевым характеристикам (поставщикам, потребителям, датам, видам услуг и др.), то система получит новый мощный источник информации.

Система управления данными должна обладать следующими возможностями:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников, посредством использования процедур агрегирования и фильтрации;
- быстрое прибавление или исключение того или иного источника данных;
- построение логической структуры данных в терминах пользователя;
- использование и манипулирование неофициальными данными для экспериментальной проверки рабочих альтернатив пользователя;
- обеспечение полной логической независимости этой базы данных от других операционных баз данных, функционирующих в рамках фирмы.

**База моделей.** Целью создания моделей являются описание и оптимизация некоторого объекта или процесса. Использование моделей обеспечивает проведение анализа в системах поддержки принятия решений. Модели, базируясь на математической интерпретации проблемы, при помощи определенных алгоритмов способствуют нахождению информации, полезной для принятия правильных решений.

**Пример.** Модель линейного программирования дает возможность определить наиболее выгодную производственную программу выпуска нескольких видов продукции при заданных ограничениях на ресурсы.

Использование моделей в составе информационных систем началось с применения статистических методов и методов финансового анализа, которые реализовывались командами обычных алгоритмических языков. Позже были созданы специальные языки, позволяющие моделировать ситуации типа "что будет, если ?" или "как сделать, чтобы?". Такие языки, созданные специально для построения моделей, дают возможность построения моделей определенного типа, обеспечивающих нахождение решения при гибком изменении переменных. Существует множество типов

моделей и способов их классификации, например по цели использования, области возможных приложений, способу оценки переменных и т. п.

По цели использования модели подразделяются на *оптимизационные*, связанные с нахождением точек минимума или максимума некоторых показателей (например, управляющие часто хотят знать, какие их действия ведут к максимизации прибыли или минимизации затрат), и *описательные*, описывающие поведение некоторой системы и не предназначенные для целей управления (оптимизации).

По способу оценки модели классифицируются на *детерминистские*, использующие оценку переменных одним числом при конкретных значениях исходных данных, и *стохастические*, оценивающие переменные несколькими параметрами, так как исходные данные заданы вероятностными характеристиками.

Детерминистские модели более популярны, чем стохастические, потому что они менее дорогие, их легче строить и использовать. К тому же часто с их помощью получается вполне достаточная информация для принятия решения.

По области возможных приложений модели разбираются на *специализированные*, предназначенные для использования только одной системой, и *универсальные* - для использования несколькими системами.

Специализированные модели более дорогие, они обычно применяются для описания уникальных систем и обладают большей точностью. В системах поддержки принятия решения база моделей состоит из стратегических, тактических и оперативных моделей, а также математических моделей в виде совокупности модельных блоков, модулей и процедур, используемых как элементы для их построения (см. рис. 10).

*Стратегические модели* используются на высших уровнях управления для установления целей организации, объемов ресурсов, необходимых для их достижения, а также политики приобретения и использования этих ресурсов. Они могут быть также полезны при выборе

вариантов размещения предприятий, прогнозировании политики конкурентов и т.п. Для стратегических моделей характерны значительная широта охвата, множество переменных, представление данных в сжатой агрегированной форме. Часто эти данные базируются на внешних источниках и могут иметь субъективный характер. Горизонт планирования в стратегических моделях, как правило, измеряется в годах. Эти модели обычно детерминистские, описательные, специализированные для использования на одной определенной фирме.

**Тактические модели** применяются управляющими среднего уровня для распределения и контроля использования имеющихся ресурсов. Среди возможных сфер их использования следует указать: финансовое планирование, планирование требований к работникам, планирование увеличения продаж, построение схем компоновки предприятий. Эти модели применимы обычно лишь к отдельным частям фирмы (например, к системе производства и сбыта) и могут также включать в себя агрегированные показатели. Временной горизонт, охватываемый тактическими моделями,  $\approx$  от одного месяца до двух лет. Здесь также могут потребоваться данные из внешних источников, но основное внимание при реализации данных моделей должно быть уделено внутренним данным фирмы. Обычно тактические модели реализуются как детерминистские, оптимизационные и универсальные.

**Оперативные модели** используются на низших уровнях управления для поддержки принятия оперативных решений с горизонтом, измеряемым днями и неделями. Возможные применения этих моделей включают в себя ведение дебиторских счетов и кредитных расчетов, календарное производственное планирование, управление запасами и т.д. Оперативные модели обычно используют для расчетов внутрифирменные данные. Они, как правило, детерминистские, оптимизационные и универсальные (т.е. могут быть использованы в различных организациях).

*Математические модели* состоят из совокупности модельных блоков, модулей и процедур, реализующих математические методы. Сюда могут входить процедуры линейного программирования, статистического анализа временных рядов, регрессионного анализа и т.п. от простейших процедур до сложных ППП. Модельные блоки, модули и процедуры могут использоваться как поодиночке, так и комплексно для построения и поддержания моделей.

Система управления базой моделей должна обладать следующими возможностями: создавать новые модели или изменять существующие, поддерживать и обновлять параметры моделей, манипулировать моделями.

### **Система управления интерфейсом**

Эффективность и гибкость информационной технологии во многом зависят от характеристик интерфейса системы поддержки принятия решений. Интерфейс определяет: язык пользователя; язык сообщений компьютера, организующий диалог на экране дисплея; знания пользователя.

*Язык пользователя* - это те действия, которые пользователь производит в отношении системы путем использования возможностей клавиатуры; электронных карандашей, пишущих на экране; джойстика; "мыши"; команд, подаваемых голосом, и т.п. Наиболее простой формой языка пользователя является создание форм входных и выходных документов. Получив входную форму (документ), пользователь заполняет его необходимыми данными и вводит в компьютер. Система поддержки принятия решений производит необходимый анализ и выдает результаты в виде выходного документа установленной формы. Значительно возросла за последнее время популярность визуального интерфейса. С помощью манипулятора "мышь" пользователь выбирает представленные ему на экране в форме картинок объекты и команды, реализуя таким образом свои действия.

Управление компьютером при помощи человеческого голоса - самая простая и поэтому самая желанная форма языка пользователя. Она еще

недостаточно разработана и поэтому мало популярна. Существующие разработки требуют от пользователя серьезных ограничений: определенного набора слов и выражений; специальной надстройки, учитывающей особенности голоса пользователя; управления в виде дискретных команд, а не в виде обычной гладкой речи. Технология этого подхода интенсивно совершенствуется, и в ближайшем будущем можно ожидать появления систем поддержки принятия решений, использующих речевой ввод информации.

**Язык сообщений** - это то, что пользователь видит на экране дисплея (символы, графика, цвет), данные, полученные на принтере, звуковые выходные сигналы и т.п. Важным измерителем эффективности используемого интерфейса является выбранная форма диалога между пользователем и системой. В настоящее время наиболее распространены следующие формы диалога: запросно-ответный режим, командный режим, режим меню, режим заполнения пропусков в выражениях, предлагаемых компьютером. Каждая форма в зависимости от типа задачи, особенностей пользователя и принимаемого решения может иметь свои достоинства и недостатки. Долгое время единственной реализацией языка сообщений был отпечатанный или выведенный на экран дисплея *отчет* или *сообщение*. Теперь появилась новая возможность представления выходных данных - *машинная графика*. Она дает возможность создавать на экране и бумаге цветные графические изображения в трехмерном виде. Использование машинной графики, значительно повышающее наглядность и интерпретируемость выходных данных, становится все более популярным в информационной технологии поддержки принятия решений.

За последние несколько лет наметилось новое направление, развивающее машинную графику, - *мультипликация*. Мультипликация оказывается особенно эффективной для интерпретации выходных данных систем поддержки принятия решений, связанных с моделированием физических систем и объектов.

В ближайшие годы следует ожидать использования в качестве языка сообщений человеческого голоса. Сейчас эта форма применяется в системе поддержки принятия решений сферы финансов, где в процессе генерации чрезвычайных отчетов голосом поясняются причины исключительности той или иной позиции.

*Знания пользователя* - это то, что пользователь должен знать, работая с системой. К ним относятся не только план действий, находящийся в голове у пользователя, но и учебники, инструкции, справочные данные, выдаваемые компьютером. Совершенствование интерфейса системы поддержки принятия решений определяется успехами в развитии каждого из трех указанных компонентов. Интерфейс должен обладать следующими возможностями:

- манипулировать различными формами диалога, изменяя их в процессе принятия решения по выбору пользователя;
- передавать данные системе различными способами;
- получать данные от различных устройств системы в различном формате;
- гибко поддерживать (оказывать помощь по запросу, подсказывать) знания пользователя.

Вопросы:

1. Приведите характеристики и назначение систем принятия решений?
2. Главная особенность информационной технологии поддержки принятия решений?
3. Основные компоненты систем принятия решений?
4. Какую роль в информационной технологии поддержки принятия решений играет база данных?
5. На какие виды по цели использования подразделяются модели?
6. Как классифицируются модели по способу оценки?
7. Разбиение моделей по области возможных приложений?
8. Система управления интерфейсом в системе поддержки решений?

## Лекция 11

### Тема: Биллинговые системы

#### План:

1. Характеристика и назначение биллинговых систем;
2. Структура и функции биллинговой системы;
3. Основные подсистемы, характерные для биллинга;
4. Стандарты биллинговых систем

**Ключевые слова:** биллинг, мультиязычность, мультивалютность, роуминг, стандарт.

#### **Характеристика и назначение биллинговых систем**

Биллинговая система (от англ. bill – счет, billing – выписывание счета) - система, вычисляющая стоимость услуг связи для каждого клиента и хранящие информацию обо всех тарифах и прочих стоимостных характеристиках, которые используются телекоммуникационными операторами для выставления счетов абонентам и взаиморасчетов с другими поставщиками услуг. Цикл выполняемых ими операций именуется *биллингом*. Биллинговая система (БС) представляет собой бухгалтерскую систему, программное обеспечение разработанное специально для телекоммуникационных операторов. Биллинговые системы используются как в телефонии (проводной и сотовой), так и в сетях передачи данных (интернет провайдеры), а так же имеет место в IP-телефонии. Любая БС создается на основе определенной системы управления базами данных (СУБД). Большинство БС в мире создавалось на основе СУБД Oracle. Среди других СУБД можно выделить Sybase и Informix как рассчитанные на большие объемы информации. А вот названия некоторых биллинговых систем: BIS, Flagship, CBOSS, Arbor, Bill-2000-prepaid. Стоит упомянуть, что под БС как правило подразумевает и аппаратное обеспечение, участвующие в организации биллинга.

Существуют несколько названий биллинговой системы: **АСР** - автоматизированная система расчетов; **ИБС** - информационная биллинговая система.

Одним из важных качеств БС является ее *гибкость*, то есть способность приспосабливаться к изменившимся обстоятельствам. Гибкая система адаптирована не только к одномоментным потребностям оператора; за счет таких качеств, как *настраиваемость*, *модульность* и *открытость* она позволяет решать перспективные задачи. Модульный принцип построения системы - это такой принцип, при котором вся система собирается из отдельных частей (модулей). БС тоже состоит из таких модулей - подсистем. БС включает в себя, например, подсистему предварительной обработки данных, подсистему оперативного управления биллингом, подсистему оповещения клиентов. Под *открытостью* системы подразумевается открытость исходного кода программного продукта, что позволяет оператору не зависеть от разработчика в будущем и самостоятельно обслуживать и модернизировать систему. Тесно связано с гибкостью БС и следующее качество автоматизированных систем расчета - *масштабируемость*.

*Масштабируемость по нагрузке.* При росте абонентской базы, появлении дополнительных услуг не должна появляться необходимость изменять или дорабатывать программную часть БС. Увеличение возможностей БС должно достигаться за счет модернизации аппаратной части системы. При проектировании масштабируемых систем необходимо использовать СУБД, рассчитанные на большие объемы данных. СУБД должна быть совместима с различными компьютерными платформами, чтобы обеспечивать поддержку многопроцессорного режима работы.

*Надежность* - одно из основных требований, предъявляемым к любой системе. Надежность БС определяется надежностью СУБД и технологий, используемых при разработке системы. Далекое не последнее место занимает надежность поставщика (разработчика) прикладного программного

обеспечения: время его работы на рынке и, как косвенный показатель, процент присутствия разработанных им систем на телекоммуникационном рынке. Однако надежность БС обеспечивается также соблюдением определенных стандартов при их разработке.

**Мультиязычность** - возможность устанавливать различные языки для представления информации.

**Мультивалютность** - возможность работать с любыми валютами

**Отложенный биллинг** - биллинг, при котором расчеты производятся после состоявшихся звонков.

**Горячий биллинг** - изменение баланса счета происходит в процессе разговора, и информацию об остатке на Вашем счету можно получить сразу после звонка.

**Оптимизация биллинга** - улучшение, совершенствование оператором своей БС.

**Большие БС** - системы, применяемые крупными операторами.

**Постинг биллинга** - фиксация результатов расчета биллинга; после расчетов результаты становятся доступными пользователям (рассылаются, печатаются).

Так как БС предназначена для автоматизации расчетов с клиентом, то она и должна обеспечивать автоматизацию начиная с заключения договора до выписки счетов за услуги сотовой связи, причем корректно. При помощи подсистем автоматических услуг и автоматического сбора данных АСР должна предоставлять абонентам возможность самообслуживания. Некоторые БС позволяют абонентам оформлять заказы на подключение и производить оплату услуг через Интернет.

### **Структура и функции биллинговой системы**

Схема организации биллинга не сложна: информация о соединениях и их продолжительности записывается коммутатором и после предварительной обработки передается в расчетную систему. Расчетной системе "известны"

тарифы. Она идентифицирует вызов и выполняет необходимые расчеты, формируя тем самым счет абонента. Очевидно, что в памяти системы должны храниться не только нормативы, тарифы и информация об услугах, но и данные о клиентах, заключенных контрактах с абонентами и сторонними поставщиками услуг связи (если таковые имеются), а также о стоимости передачи информации по разным каналам и направлениям (системой должно быть также предусмотрено наличие дилеров: у них могут быть другие расценки, например, на подключение). Кроме этого, любая БС должна иметь базу, хранящую историю платежей: только эти сведения позволяют контролировать процесс оплаты и автоматизировать так называемую активацию/деактивацию абонентов. Эту функцию БС можно еще назвать *защитной*, так как она не позволяет пользоваться услугами связи тем, кто за них не платит.



*Рис. 11. Структура биллинговой системы*

По функциональным возможностям БС можно разделить на три класса: предназначенные для транснациональных операторов связи, заказные национального масштаба и системы среднего класса для региональных сетей.

БС, относящиеся к первому классу, должны обеспечивать взаимодействие сетей на межнациональном уровне, в различных временных зонах, т.е. они должны быть мультивалютными и мультиязычными.

Заказные системы национального масштаба создаются под определенного оператора. Оператору может понадобиться новая БС, совместимая с уже существующей расчетной системой. Разумеется, стоимость таких единичных систем значительно выше.

В масштабе региона можно вполне обойтись стандартными БС. Однако и такие системы должны обладать качествами, перечисленными выше: гибкостью, масштабируемостью, надежностью. Любая БС создается и настраивается на бизнес-процесс определенного оператора связи, имеет собственный набор функций, соответствующий технологическому циклу предоставления услуг, и может работать с конкретным сетевым оборудованием, поставляющим ей информацию о вызовах и соединениях, - то есть БС не является "коробочным" продуктом. Но существует и стандартный набор функций, поддерживаемых практически всеми БС. В него входят:

- операции, выполняемые на этапе предварительной обработки и анализа исходной информации, например, функция получения данных о соединениях и услугах (запросы к коммутатору);
- операции управления сетевым оборудованием: функции активации/деактивации (блокировки/разблокировки) абонентов и команды изменения условий подписки абонентов, передаваемые непосредственно в коммутатор;
- основные функции приложения СУБД, включающие в себя: тарификацию записей коммутатора о вызовах и услугах; формирование и редактирование таблиц базы данных расчетной системы; выставление счетов и их печать; кредитный контроль счетов; составление отчетов; архивацию.

Как уже было сказано, БС должна обладать гибкостью или модульностью. Каждый элемент АСР обеспечивает реализацию конкретного участка технологической цепочки обслуживания клиента. Основные

подсистемы, характерные для биллинга, это: подсистема предварительной обработки данных о соединениях, оперативное управление биллингом и подсистема оповещения клиентов.

## **Основные подсистемы, характерные для биллинга**

### **Подсистема предварительной обработки данных**

Это приложение анализирует исходную информацию о соединении, определяет класс предоставляемой услуги и параметры трафика (направление вызова, источник, зоны взаиморасчетов, условия роуминга). В состав данной подсистемы входит декодер исходной информации о соединениях. Одна из сложнейших процедур этой подсистемы - поддержка роуминга. Дело в том, что требуется конвертировать роуминговые записи всевозможных форматов от разных коммутаторов (с учетом различных стандартов передачи информации в канале связи) и разных биллинговых систем в тот формат записи, которым пользуется данная БС. Программное обеспечение (ПО) тарифицирует все записи о соединениях между операторами (согласно проходящему трафику) и создает служебные таблицы, которые используются остальными подсистемами для выполнения расчетов с абонентами, взаиморасчетов операторов связи и формирования отчетов. Современные БС позволяют обрабатывать различные телекоммуникационные услуги, обеспечивая удобное выставление счетов (один клиент - один баланс - один счет). Это достигается за счет применения "интеллектуальных систем" предварительной обработки исходной информации о соединениях, трафике и услугах, выполняющих тарификацию независимо от вида связи.

### **Подсистема оперативного управления биллингом**

Данная подсистема дает возможность автоматически или через оператора биллинговой системы изменять условия подписки абонентов на коммутаторе, т.е. блокировать связь конкретного абонента или снимать эту

блокировку, включать или отменять услугу. Вы звоните оператору и говорите: "Включите мне, пожалуйста, голосовой ящик". Вам отвечают: "Пожалуйста, назовите свой номер". После еще нескольких "обменов любезностями" Ваш голосовой ящик оказывается включенным.

### **Подсистема оповещения клиентов**

Неотъемлемая часть современного биллинга - подсистема оповещения клиентов с помощью голосовых или электронных сообщений. Информацию для рассылки уведомлений и объявлений данная подсистема берет из таблиц базы. Перечисленное деление на функциональные подсистемы не является "строгим" для всех БС. Это лишь пример "классической" АСР.

### **Стандарты биллинговых систем**

Чтобы обеспечить взаимопонимание между различными БС разных операторов (это, например, требуется при роуминге), были разработаны группы стандартов биллинга. Основных международных групп стандартов три.

В 1998 г. американский институт стандартов ANSI утвердил стандарт **ANSI 124**. Дальнейшим усовершенствованием и поддержкой ANSI 124 занимается ассоциация TIA. После этого компания CIBERNET создала рабочую группу для определения спецификаций бизнес-процессов при передаче сообщений в стандарте ANSI 124, которые получили название **NSDP-B&S**. Данные спецификации устанавливают однозначное соответствие между бизнес-процессами телекоммуникационных операторов и информацией, передаваемой при обмене данными между коммутаторами по стандарту ANSI 124.

В 1998 г. было опубликовано описание первого североамериканского биллингового стандарта **CIBER**, который в настоящее время поддерживается фирмой CIBERNET и ее комитетом SAC-IS. Этот комитет объединяет

разработчиков биллинговых систем и телекоммуникационных операторов. Главная область применения CIBER - сотовые сети стандарта AMPS .

Европейский (по происхождению) стандарт **TAP** появился в 1992 г. Он поддерживается рабочей группой TADIG. Большинство операторов Европы используют **TAP2**, хотя существует и третья версия. С 1995 г. модификация TAP2, известная как спецификация **TD.27**, или **NAGTAP2**, начала применяться и в США.

Вопросы:

1. Приведите характеристики и назначение биллинговых систем?
2. Качества характерные для биллинговых систем?
3. Схема организации биллинга?
4. Функции биллинговых систем?
5. Основные подсистемы характерные для биллинга?
6. Стандарты биллинговых систем?

## Лекция 12

**Тема:** Системы управления бизнесом. CRM - управление отношениями с клиентами. Системы управления бизнесом. ERP системы

План:

1. Концепции внутреннего и внешнего маркетинга - ERP и CRM;
2. CRM - управление отношениями с клиентами;
3. Что такое CRM-система, ее функции;
4. Эффективность внедрения ERP системы;
5. Основные движущие силы для начала внедрения ERP системы;
6. Преимущества, которые дает компании ERP система;

**Ключевые слова:** кастомизация, маркетинг, конкуренция, мультиканальность взаимоотношений, рынок, клиент, бизнес план, кастомизация, конкуренция.

### **Концепции внутреннего и внешнего маркетинга - ERP и CRM**

Как известно, в теории маркетинга принято рассматривать четыре основные концепции рыночной ориентации компании. Первые две из них - производственно-ориентированная и продукто-ориентированная концепции - так или иначе утверждают, что компания будет иметь успех, если ее товар обладает наивысшим качеством и наименьшей ценной. Т.е. эти концепции направлены на улучшение производственного процесса. Две другие концепции - ориентированность на продажи и концепция маркетинга - сводятся к тому, что фирма должна вести агрессивную политику продаж, постоянно изучать нужды и потребности целевых рынков и удовлетворять их на более высоком уровне, чем конкуренты. В соответствии с этим, в последнее время появился такой подход работы фирмы с клиентами, как кастомизация. Фирма не просто изучает потребности своего целевого рынка, а пытается определить нужды каждого клиента, его индивидуальные

предпочтения и предлагает ему уникальный продукт. Такой подход наиболее распространен в сфере услуг, хотя его применение можно найти и в других областях бизнеса.

Можно с уверенностью сказать, что в современном мире ориентация фирмы на одну из четырех концепций не приведет к успеху, хотя раньше компания могла стать лидером на рынке, используя только производственно-ориентированную теорию. Сейчас в идеальном случае компания в своей деятельности должна учитывать все концепции маркетинга, перечисленные выше. Современные технологии позволяют не только существенно уменьшить затраты по ведению данной стратегии, но и повысить эффективность применения каждой концепции маркетинга в деятельности фирмы.

В последнее время для оптимизации и автоматизации внутренней деятельности фирмы применяются так называемые ERP (Enterprise Resources Planning) системы, направленные на усовершенствование таких процессов, как планирование, изготовление, учет и контроль. При разработке и внедрении ERP-систем в компании клиент рассматривается как "элемент внешнего мира" и определяющего влияния не оказывает. Другими словами, ERP-системы направлены на достижение конкурентных преимуществ за счет оптимизации внутренних бизнес-процессов.

В этом отношении противоположными являются CRM (Customer Relationships Management) системы, в центре внимания которых находится клиент компании. CRM-системы позволяют "интегрировать" клиента в сферу организации - фирма получает максимально возможную информацию о своих клиентах и их потребностях и, исходя из этих данных, строит свою организационную стратегию, которая касается всех аспектов ее деятельности: производства, рекламы, продаж, дизайна, обслуживания и пр. Именно этим системам и посвящен данный обзор.

В настоящее время мировой рынок ERP-систем так или иначе стабилизировался, а рынок систем CRM еще только развивается. По

некоторым данным в 1999 году рынок CRM-систем составлял около 3 млрд. долларов, а в 2002 и 2003 годах приблизится к 12 млрд. и 17 млрд. долларов соответственно. Уже сейчас многие компании, которые внедрились данные системы, получают от них большую отдачу. Дополнительной эффективности организация может добиться и от их интеграции. Иногда уже сами разработчики предлагают ERP-системы с элементами систем CRM.

### **CRM - управление отношениями с клиентами**

Рассмотрим причины возникновения CRM-систем. Существует множество проблем, возможность решения которых предоставляет внедрение этих систем.

Совершенная конкуренция. Современные технологии привели к тому, что покупатель получает доступ к любой части рынка при малых транзакционных издержках, асимметричность информации стала почти равна нулю и пр. Поэтому основной задачей для компании является удержание имеющихся клиентов.

**Мультиканальность взаимоотношений.** Контакт между клиентом и фирмой может осуществляться разными способами - телефон, факс, веб-сайт, почта, личный визит. И клиент ожидает, что вся получаемая по этим каналам информация при следующем взаимоотношении будет рассматриваться компанией во всей совокупности.

**Изменение рыночной ориентации компаний.** Переход большинства компаний от продукто- и производственно-ориентированных концепций к концепциям маркетинга. Многими компаниями пределы качества и минимизации издержек уже достигнуты (в том числе от использования ERP-систем), и клиенты больше обращают внимание на моменты, сопровождающие покупку и обслуживание.

Кроме того, необходимо учитывать, что в становлении CRM-систем важную роль сыграло развитие информационных и коммуникационных

технологий, без которых не могли бы существовать приложения, лежащие в основе CRM-систем, и связи между этими приложениями.

### **Что такое CRM-система, ее функции**

CRM-приложения позволяют компании отслеживать историю развития взаимоотношений с заказчиками, координировать многосторонние связи с постоянными клиентами и централизованно управлять продажами и клиент-ориентированным маркетингом, в том числе через Интернет. CRM-системы базируются на довольно давно известных приложениях, которые частично позволяли улучшить отношения с покупателями. Это такие системы, как SFA (Sales Force Automation - система автоматизации работы торговых агентов), SMS (Sales & Marketing System - система информации о продажах и маркетинге), CSS (Customer Support System - система обслуживания клиентов). CRM-системы содержат возможности этих приложений, но предлагают и новые функции. Внедрение CRM-системы сказывается на работе почти всех подразделений фирмы, а не только отдела продаж. Именно через эту систему организована обратная связь клиента компании со всей организацией в целом.

Попробуем определить, что же такое CRM-система и какие у нее функции. CRM - это система (набор взаимосвязанных компонентов), входными элементами которой, в первую очередь, являются все данные, связанные с клиентом компании, а выходными - информация, которая влияет на поведение компании в целом или на поведение ее отдельных элементов (вплоть до конкретного работника компании). Проще говоря, CRM-система - это набор приложений, которые позволяют, во-первых, собирать информацию о клиенте, во-вторых, ее хранить и обрабатывать, в третьих, делать определенные выводы на базе этой информации, экспортировать ее в другие приложения или просто при необходимости предоставлять эту информацию в удобном виде. Собственно, эти моменты и являются ключевыми функциями CRM-систем.

## Эффективность внедрения ERP системы

Использование полнофункциональной единой системы управления ресурсами компании может дать огромные преимущества предприятию в организации эффективного управления компанией, увеличении скорости реакции на изменения внешней среды, повышении качества обслуживания клиентов. Владение подобной системой является довольно существенной статьей затрат компании, и польза от этих затрат должна быть тщательно рассчитана и проанализирована. Для расчета эффективности применяются такие коэффициенты, как:

- Показатель возврата инвестиций (ROI);
- Совокупная стоимость владения (ТСО);
- Анализ эффективности затрат (cost-benefits analysis).

Эти коэффициенты не являются независимыми - показатели возврата инвестиций и эффективности затрат рассчитываются на основе совокупной стоимости владения системой. При этом сам расчет совокупной стоимости владения без сравнения остальных параметров не может дать представления о целесообразности использования системы: чем больше пользователей работают в единой системе и сложнее бизнес процессы, которые лежат в основе системы, тем выше будет совокупная стоимость владения, но и польза от подобной системы, обеспечивающей единое информационное пространство, будет неоспоримо выше.

В зависимости от внутренних корпоративных требований компания может выбирать свои показатели эффективности. В настоящей статье мы попробуем отразить факторы, которые необходимо принимать в расчет при расчете требуемых коэффициентов эффективности.

## **Основные движущие силы для начала внедрения ERP системы**

Как показывает мировая практика, большие компании меняют компьютерную систему управления, или переходят на принципиально новую версию системы каждые 5 лет. Это связано с различными факторами.

1. Пересмотр своих бизнес процессов
2. Изменение стратегических целей компании ;
3. Усиление конкуренции на рынке ;
4. Повышение компетенции сотрудников и увеличение понимания потребностей внутри компании ;
5. Необходимость внедрения современных, ориентированных на использование компьютеров, технологий управления, таких как Manufacturing Resources Planning (MRP II), Just-In-Time (JIT), Supply Chain Management (SCM), Customer Relationship Management (CRM), Activity Based Costing (ABC) и т.п.
6. Устаревание существующей системы
7. Переход на использование новой аппаратной платформы;
8. Переход на использование современного системного программного обеспечения ;
9. Существующая система не может поддержать требования к производительности: по объему хранящейся информации, скорости обработки транзакций и т.п.
10. Переход на использование новых информационных технологий
11. 2-х или 3-х уровневая архитектура клиент-сервер;
12. Поддержка работы удаленных клиентских мест через Internet;
13. Внедрение систем самообслуживания для партнеров и клиентов: системы B2B, B2C ;
14. Необходимость интеграции с разнообразными офисными приложениями.

При этом для анализа очень важно, чтобы компания не только проанализировала те функциональные и технологические преимущества, которые предоставляет ERP система для компании, а также сопоставила эти преимущества с требованиями стратегического развития компании. Задача калькуляции возможных потерь (opportunity cost) от не реализации проекта внедрения сводится к расчету убытков от не достижения стратегических и/или тактических бизнес планов компании.

### **Преимущества, которые дает компании ERP система**

Возврат от инвестиций в ERP систему идет не от самой системы, а от повышения эффективности бизнес процессов, которых она поддерживает. Сама по себе система управления ресурсами предприятия, не зависимо от того, насколько хороша она, приносит слабое влияние на увеличение производительности компании. Если вы продолжите следовать прежним бизнес процессам после внедрения новой системы, вы можете ожидать только такую же, или наиболее вероятно худшую производительность. ERP система может обеспечить и поддержать много новых видов процессов, но это задача самой компании решать какими должны быть эти бизнес процессы и принимать решение по их последующему использованию или отклонению. Эффективность использования системы, которую необходимо рассчитать для получения показателя эффективности затрат, зависит, в первую очередь, от реализации успешной стратегии бизнеса.

Невозможно говорить о правильном и эффективном внедрении информационных технологий, призванных принципиально улучшить рыночную позицию компании, без рассмотрения достижения того или иного уровня ключевых показателей производительности компании. Система должна быть настроена на достижение стратегических и тактических целей организации. Если компании при внедрении ERP-системы игнорируют корпоративную стратегию и рассматривают ее использование как технологию реализации исключительно тактических задач, то, несмотря на

беспорные полученные преимущества, принципиальных улучшений в бизнесе компании может и не наступить. Сравнительные выгоды в таких проектах зачастую настолько малы, что многие начинают считать современные системы излишне дорогим удовольствием. Тем самым, полезность системы существенно уменьшается, что является критичным даже при относительно небольшой совокупной стоимости владения. Определение стратегии своего бизнеса и отражение этой стратегии на целях и задачах, которые призвана решать выбираемая ERP система, является самым главным в принятии решения о внедрении. И попытка оценки ожидаемого возврата от инвестиций будет более успешной, если вы сможете дать базирующиеся на фактах (на сколько это возможно, конечно) ответы на следующие вопросы:

- Какие показатели изменения производительности бизнеса (стратегические и тактические) будут использоваться?
- Определены ли ответственность и учет ожидаемых изменений в производительности бизнес процессов?
- Поможет ли система нам достичь или превзойти уровень эффективности работы наших конкурентов? Как, насколько и когда?
- Поможет ли система нам улучшить планирование и контроль исполнения финансовых и оперативных планов? Как, насколько и когда?
- Поможет ли система нам улучшить взаимоотношения с нашими клиентами? Как, насколько и когда?
- Поможет ли система нам увеличить объем продаж? Как, насколько и когда?
- Поможет ли система нам уменьшить время исполнения заказов? Как, насколько и когда?
- Поможет ли система нам сократить производственные и операционные затраты? Как, насколько и когда?
- Поможет ли система нам уменьшить инвестиции в складские запасы? Как, насколько и когда?

– Поможет ли система нам сократить время на разработку и вывод новой продукции на рынок? Как, насколько и когда?

По данным независимых информационных агентств, при правильном, тщательно спланированном внедрении, компании могут добиться действительно значимых результатов, как то:

- Снижение операционных и управленческих затрат 15% ;
- Экономия оборотных средств 2% ;
- Уменьшение цикла реализации 25% ;
- Снижение коммерческих затрат 35% ;
- Снижение страхового уровня складских запасов 20% ;
- Уменьшение дебиторской задолженности 12% ;
- Увеличение оборачиваемости средств в расчетах 25% ;
- Увеличение оборачиваемости материальных запасов 30% ;
- Улучшение утилизации основных фондов 30% .

Вопросы:

1. Основные концепции рыночной ориентации компании?
2. Направление CRM систем;
3. Что такое CRM система;
4. Функции CRM систем;
5. Направление ERP систем,
6. Какие коэффициенты применяются при расчете эффективности ERP системы?
7. Какие факторы влияют на обновление и внедрение ERP системы?
8. Какие преимущества дает ERP система?

## Лекция 13

**Тема:** Основы сетевых технологий.

Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.

### План:

1. Локальная вычислительная сеть: понятие и назначение
2. Семиуровневая модель организации локальной вычислительной сети;

**Ключевые слова:** локальная вычислительная сеть, семиуровневая модель, протоколы, корпоративная сеть

Развитие средств вычислительной техники, а особенно появление персональных компьютеров привело к созданию нового типа информационно-вычислительных систем под названием *локальная вычислительная сеть* (ЛВС).

ЛВС нашли широкое применение в системах автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства, системах управления производством и технологическими комплексами, в конторских системах, бортовых системах управления и т.д. ЛВС является эффективным способом построения сложных систем управления различными производственными подразделениями. ЛВС интенсивно внедряются в медицину, сельское хозяйство, образование, науку и др.

Локальная сеть - (LAN - Local Area Network), данное название соответствует объединению компьютеров, расположенных на сравнительно небольшой территории (одного предприятия, офиса, одной комнаты). Существующие стандарты для ЛВС обеспечивают связь между компьютерами на расстоянии от 2,5 км до 6 км (Ethernet и ARCNET, соответственно).

ЛВС - набор аппаратных средств и алгоритмов, обеспечивающих соединение компьютеров, других периферийных устройств (принтеров,

дисковых контроллеров и т.п.) и позволяющих им совместно использовать общую дисковую память, периферийные устройства, обмениваться данными.

В настоящее время информационно-вычислительные системы принято делить на 3 основных типа:

- *LAN* (Local Area Network) - локальная сеть в пределах предприятия, учреждения, одной организации;

- *MAN* (Metropolitan Area Network) - городская или региональная сеть, т.е. сеть в пределах города, области и т.п.;

- *WAN* (Wide Area Network) - глобальная сеть, соединяющая абонентов страны, континента, всего мира.

Информационные системы, в которых средства передачи данных принадлежат одной компании и используются только для нужд этой компании, принято называть *Сеть Масштаба Предприятия* или *Корпоративная Сеть (Enterprise Network)*. Для автоматизации работы производственных предприятий часто используются системы на базе протоколов *MAP/TOP*:

*MAP* (Manufacturing Automation Protocol) - сеть для производственных предприятий, заводов (выполняется автоматизация работы конструкторских отделов и производственных, технологических цехов). *MAP* позволяет создать единую технологическую цепочку от конструктора, разработавшего деталь, до оборудования, на котором изготавливают эту деталь.

*TOP* (Technical and Office Protocol) - протокол автоматизации технического и административного учреждения.

*MAP/TOP* системы, полностью автоматизирующие работу производственного предприятия.

Основное назначение ЛВС - в распределении ресурсов ЭВМ: программ, совместимости периферийных устройств, терминалов, памяти. Следовательно, ЛВС должна иметь надежную и быструю систему передачи данных, стоимость которой должна быть меньше по сравнению со стоимостью подключаемых рабочих станций. Иными словами, стоимость

передаваемой единицы информации должна быть значительно ниже стоимости обработки информации в рабочих станциях. Исходя из этого ЛВС, как система распределенных ресурсов, должна основываться на следующих принципах:

- единой передающей среды;
- единого метода управления;
- единых протоколов;
- гибкой модульной организации;
- информационной и программной совместимости.

Международная организация по стандартизации (ISO), основываясь на опыте многомашинных систем, который был накоплен в разных странах, выдвинула концепцию архитектуры открытых систем - эталонную модель, используемую при разработке международных стандартов.

На основе этой модели вычислительная сеть предстает как распределенная вычислительная среда, включающая в себя большое число разнообразных аппаратных и программных средств.

По вертикали данная среда представляется рядом логических уровней, на каждый из которых возложена одна из задач сети.

По горизонтали информационно-вычислительная среда делится на локальные части (открытые системы), отвечающие требованиям и стандартам структуры открытых систем.

Часть открытой системы, выполняющая некоторую функцию и входящая в состав того или иного уровня, называется объектом.

Правила, по которым осуществляется взаимодействие объектов одного и того же уровня, называются протоколом (методика связи).

Протоколы определяют порядок обмена информацией между сетевыми объектами. Они позволяют взаимодействующим рабочим станциям посылать друг другу вызовы, интерпретировать данные, обрабатывать ошибочные ситуации и выполнять множество других различных функций. Суть протоколов заключается в регламентированных обменах точно

специфицированными командами и ответами на них (например, назначение физического уровня связи - передача блоков данных между двумя устройствами, подключенными к одной физической среде).

Каждый уровень подразделяется на две части:

- спецификацию услуг;
- спецификацию протокола.

Спецификация услуг определяет, что *делает* уровень, а спецификация протокола - как *он это делает*.

Причем, каждый конкретный уровень может иметь более одного протокола. Большое число уровней, используемых в модели, обеспечивает декомпозицию информационно-вычислительного процесса на простые составляющие. В свою очередь, увеличение числа уровней вызывает необходимость включения дополнительных связей в соответствии с дополнительными протоколами и интерфейсами. Интерфейсы (макрокоманды, программы) зависят от возможностей используемой ОС.

Международная организация по стандартизации предложила семиуровневую модель, которой соответствует и программная структура.

Рассмотрим функции, выполняемые каждым уровнем программного обеспечения:

1. Физический - осуществляет как соединения с физическим каналом, так и расторжение, управление каналом, а также определяется скорость передачи данных и топология сети.

2. Канальный - осуществляет обрамление передаваемых массивов информации вспомогательными символами и контроль передаваемых данных. В ЛВС передаваемая информация разбивается на несколько пакетов или кадров. Каждый пакет содержит адреса источника и места назначения, а также средства обнаружения ошибок.

3. Сетевой - определяет маршрут передачи информации между сетями (ПЭВМ), обеспечивает обработку ошибок, а так же управление потоками данных. Основная задача сетевого уровня - маршрутизация данных (передача данных между сетями). Специальные устройства - *Маршрутизаторы (Router)* определяют для какой сети предназначено то или другое сообщение, и направляет эту посылку в заданную сеть. Для определения абонента внутри сети используется *Адрес Узла (Node Address)*. Для определения пути передачи данных между сетями на маршрутизаторах строятся *Таблицы Маршрутов (Routing Tables)*, содержащие последовательность передачи данных через маршрутизаторы. Каждый маршрут содержит адрес конечной сети, адрес следующего маршрутизатора и стоимость передачи данных по этому маршруту. При оценке стоимости могут учитываться количество промежуточных маршрутизаторов, время, необходимое на передачу данных, просто денежная стоимость передачи данных по линии связи. Для построения таблиц маршрутов наиболее часто используют либо *Метод Векторов* либо *Статический Метод*. При выборе оптимального маршрута применяют динамические или статические методы. На сетевом уровне возможно применение одной из двух процедур передачи пакетов:

- датаграмм - т.е., когда часть сообщения или пакет независимо доставляется адресату по различным маршрутам, определяемым сложившейся динамикой в сети. При этом каждый пакет включает в себя полный заголовок с адресом получателя. Процедуры управления передачей таких пакетов по сети называются датаграммой службой;
- виртуальных соединений - когда установление маршрута передачи всего сообщения от отправителя до получателя осуществляется с помощью специального служебного пакета - запроса на соединение. В таком случае для этого пакета выбирается маршрут и, при положительном ответе получателя на соединение закрепляется для

всего последующего трафика (потока сообщений в сети передачи данных) и получает номер соответствующего виртуального канала (соединения) для дальнейшего использования его другими пакетами того же сообщения. Пакеты, которые передаются по одному виртуальному каналу, не являются независимыми и поэтому включают сокращенный заголовок, включающий порядковый номер пакета, принадлежащему одному сообщению.

Недостатки: значительная по сравнению с датаграммой сложность в реализации, увеличение накладных расходов, вызванных установлением и разъединением сообщений.

ВЫВОД. Датаграммный режим предпочтительнее использовать для сетей сложной конфигурации, где значительное число ЭВМ в сети, иерархическая структура сети, надежность, достоверность передачи данных по каналам связи, длина пакета более 512 байт.

4.Транспортный - связывает нижние уровни (физический, канальный, сетевой) с верхними уровнями, которые реализуются программными средствами. Этот уровень как бы разделяет средства формирования данных в сети от средств их передачи. Здесь осуществляется разделение информации по определенной длине и уточняется адрес назначения. Транспортный уровень позволяет мультиплексировать передаваемые сообщения или соединения. Мультиплексирование сообщений позволяет передавать сообщения одновременно по нескольким линиям связи, а мультиплексирование соединений - передает в одной посылке несколько сообщений для различных соединений.

5.Сеансовый - на данном уровне осуществляется управление сеансами связи между двумя взаимодействующими пользователями (определяет начало и окончание сеанса связи: нормальное или аварийное; определяет время, длительность и режим сеанса связи; определяет точки синхронизации

для промежуточного контроля и восстановления при передаче данных; восстанавливает соединение после ошибок во время сеанса связи без потери данных.

6.Представительский - управляет представлением данных в необходимой для программы пользователя форме, генерацию и интерпретацию взаимодействия процессов, кодирование/декодирование данных, в том числе компрессию и декомпрессию данных. На рабочих станциях могут использоваться различные операционные системы : DOS, UNIX, OS/2. Каждая из них имеет свою файловую систему, свои форматы хранения и обработки данных. Задачей данного уровня является преобразование данных при передаче информации в формат, который используется в информационной системе. При приеме данных данный уровень представления данных выполняет обратное преобразование. Таким образом появляется возможность организовать обмен данными между станциями, на которых используются различные операционные системы. Форматы представления данных могут различаться по следующим признакам:

- порядок следования битов и размерность символа в битах;
- порядок следования байтов;
- представление и кодировка символов;
- структура и синтаксис файлов.

Компрессия или упаковка данных сокращает время передачи данных. Кодирование передаваемой информации обеспечивает защиту ее от перехвата.

7.Прикладной - в его ведении находятся прикладные сетевые программы, обслуживающие файлы, а также выполняет вычислительные, информационно-поисковые работы, логические преобразования информации,

передачу почтовых сообщений и т.п. Главная задача этого уровня - обеспечить удобный интерфейс для пользователя. На разных уровнях обмен происходит различными единицами информации: биты, кадры, пакеты, сеансовые сообщения, пользовательские сообщения.

Вопросы:

1. Что такое локальная вычислительная сеть?
2. На какие типы принято делить информационно-вычислительные системы?
3. Что такое корпоративная сеть?
4. Какие протоколы используются для автоматизации работы производственных предприятий?
5. Концепция архитектуры открытых систем?
6. Опишите функции, выполняемые каждым уровнем программного обеспечения ЛВС?

## Лекция 14

**Тема:** Организация взаимодействия устройств сети. ИТ в телекоммуникациях. Телематика и классификация сетей.

План:

1. Организация взаимодействия устройств в сети;
2. Методы передачи данных в сетях ЭВМ;
3. Протоколы в ЛВС;
4. Средства коммутации в компьютерных сетях

**Ключевые слова:** локальная сеть, протоколы, иерархические сети, сети клиент/сервер, сервер, передача данных,

### Организация взаимодействия устройств в сети

В зависимости от способа организации обработки данных и взаимодействия пользователей, который поддерживается конкретной сетевой операционной системой, выделяют два типа информационных систем:

- иерархические сети;
- сети клиент/сервер.

В *иерархических сетях* все задачи, связанные с хранением, обработкой данных, их представлением пользователям, выполняет центральный компьютер. Пользователь взаимодействует с центральным компьютером с помощью терминала. Операциями ввода/вывода информации на экран управляет центральный компьютер.

*Достоинства иерархических систем:*

- отработанная технология обеспечения отказоустойчивости, сохранности данных;
- надежная система защиты информации и обеспечения секретности.

*Недостатки:*

- высокая стоимость аппаратного и программного обеспечения, высокие эксплуатационные расходы;
- быстродействие и надежность сети зависят от центрального компьютера.

В системах *клиент/сервер* обработка данных разделена между двумя объектами: клиентом и сервером. Клиент - это задача, рабочая станция, пользователь. Он может сформировать запрос для сервера: считать файл, осуществить поиск записи и т.п. **Сервер** - это устройство или компьютер, выполняющий обработку запроса. Он отвечает за хранение данных, организацию доступа к этим данным и передачу данных клиенту. В системах клиент/сервер нагрузка по обработке данных распределена между клиентом и сервером, поэтому требования к производительности компьютеров, используемых в качестве клиента и сервера, значительно ниже, чем в иерархических системах. По организации взаимодействия принято выделять два типа систем, использующих метод клиент/сервер:

- равноправная сеть;
- сеть с выделенным сервером.

***Равноправная сеть*** - это сеть, в которой нет единого центра управления взаимодействием рабочих станций, нет единого устройства хранения данных. Операционная система такой сети распределена по всем рабочим станциям, поэтому каждая рабочая станция одновременно может выполнять функции как сервера, так и клиента. Пользователю в такой сети доступны все устройства (принтеры, жесткие диски и т.п.), подключенные к другим рабочим станциям.

***Достоинства:*** низкая стоимость (используются все компьютеры, подключенные к сети, и умеренные цены на программное обеспечение для

работы сети); высокая надежность (при выходе из строя одной рабочей станции, доступ прекращается лишь к некоторой части информации).

*Недостатки:* работа сети эффективна только при количестве одновременно работающих станций не более 10; трудности организации эффективного управления взаимодействием рабочих станций и обеспечение секретности информации; трудности обновления и изменения ПО рабочих станций.

*Сеть с выделенным сервером* - здесь один из компьютеров выполняет функции хранения данных общего пользования, организации взаимодействия между рабочими станциями, выполнения сервисных услуг - *сервер* сети. На таком компьютере выполняется операционная система, и все разделяемые устройства (жесткие диски, принтеры, модемы и т.п.) подключаются к нему, выполняет хранение данных, печать заданий, удаленная обработка заданий. Рабочие станции взаимодействуют через сервер, поэтому логическую организацию такой сети можно представить топологией "звезда", где центральное устройство - сервер.

*Достоинства:* выше скорость обработки данных (определяется быстродействием центрального компьютера, и на сервер устанавливается специальная сетевая операционная система, рассчитанная на обработку и выполнение запросов, поступивших одновременно от нескольких пользователей); обладает надежной системой защиты информации и обеспечения секретности; проще в управлении по сравнению с равноправными.

*Недостатки:* такая сеть дороже из-за отдельного компьютера под сервер; менее гибкая по сравнению с равноправной.

Сети с выделенным сервером являются более распространенными. Примеры сетевых операционных систем такого типа: LAN Server, IBM Corp., VINES, Banyan System Inc., NetWare, Novell Inc.

### Методы передачи данных в сетях ЭВМ

При обмене данными между узлами используются три метода передачи данных:

- симплексная (однаправленная) передача (телевидение, радио);
- полудуплексная (прием/передача информации осуществляется поочередно);
- дуплексная (двунаправленная), каждая станция одновременно передает и принимает данные.

Для передачи данных в информационных системах наиболее часто применяется последовательная передача. Широко используются следующие методы последовательной передачи: асинхронная и синхронная.

При асинхронной передаче каждый символ передается отдельной посылкой. Стартовые биты предупреждают приемник о начале передачи. Затем передается символ. Для определения достоверности передачи используется бит четности (бит четности =1, если количество единиц в символе нечетно, и 0, в противном случае. Последний бит "стоп бит" сигнализирует об окончании передачи.

*Преимущества:* несложная отработанная система; недорогое (по сравнению с синхронным) интерфейсное оборудование.

*Недостатки:* третья часть пропускной способности теряется на передачу служебных битов (старт/стоповых и бита четности); невысокая скорость передачи по сравнению с синхронной; при множественной ошибке с помощью бита четности невозможно определить достоверность полученной информации.

Асинхронная передача используется в системах, где обмен данными происходит время от времени и не требуется высокая скорость передачи данных. Некоторые системы используют бит четности как символьный бит, а контроль информации выполняется на уровне протоколов обмена данными (Xmodem, Zmodem, MNP).

При использовании синхронного метода данные передаются блоками. Для синхронизации работы приемника и передатчика в начале блока передаются биты синхронизации. Затем передаются данные, код обнаружения ошибки и символ окончания передачи. При синхронной передаче данные могут передаваться и как символы, и как поток битов. В качестве кода обнаружения ошибки обычно используется *Циклический Избыточный Код Обнаружения Ошибок (CRC)*. Он вычисляется по содержимому поля данных и позволяет однозначно определить достоверность принятой информации.

*Преимущества:* высокая эффективность передачи данных; высокие скорости передачи данных; надежный встроенный механизм обнаружения ошибок.

*Недостатки:* интерфейсное оборудование более сложное и, соответственно, более дорогое.

### **Протоколы в ЛВС**

Организация ЛВС базируется на принципе многоуровневого управления процессами, включающими в себя иерархию протоколов и интерфейсов. Протокол УФК определяет форму представления и порядок передачи данных через физический канал связи, фиксирует начало и конец кадра, который несет в себе данные, формирует и принимает сигнал со скоростью, присущей пропускной способности канала.

Второй уровень (канальный) можно разделить на два подуровня: управление доступом к каналу (УДК) и управление информационным каналом (УИК).

Протокол УДК устанавливает порядок передачи данных через канал, выборку данных.

Протокол УИК обеспечивает достоверность данных, т.е. формируются проверочные коды при передаче данных.

Во многих ЛВС отпадает необходимость в сетевом уровне. К нему прибегают при комплексировании нескольких ЛВС, содержащих моноканалы.

Протокол УП обеспечивает транспортный интерфейс, ликвидирующий различия между потребностями процессов в обмене данными и ограничениями информационного канала, организуемого нижними уровнями управления. Протоколы высоких уровней - УС, УПД, УПП - по своим функциям аналогичны соответствующим протоколам глобальных сетей, т.е. реализуется доступ терминалов к процессам, программ к удаленным файлам, передача файлов, удаленный ввод заданий, обмен графической информацией и др.

### **Средства коммутации в компьютерных сетях**

ЛВС можно создавать с любым из типов кабеля. Самым дешевым является кабель *Витая пара* со скрученной парой проводов, который используется в телефонии. Он может быть *Экранированным* и *Неэкранированным*. Экранированный более устойчив к электромагнитным помехам. Однако на практике чаще используется неэкранированный кабель, т.к. такой тип кабеля используется для разводки телефонных линий и, он дешевле экранированного. Наилучшим образом подходит для малых учреждений. Недостатками данного кабеля является высокий коэффициент затухания сигнала и высокая чувствительность к электромагнитным помехам, поэтому максимальное расстояние между активными устройствами в ЛВС при использовании витой пары до 100 метров.

*Коаксиальный кабель*. Этот кабель может использоваться в двух различных системах передачи данных: без модуляции сигнала и с

модуляцией. В первом случае цифровой сигнал используется в таком виде, в каком он поступает из ПК и сразу же передается по кабелю на приемную станцию. Он имеет один канал передачи со скоростью до 10 Мбит/сек и максимальный радиус действия 4000 м. Во втором случае цифровой сигнал превращают в аналоговый и направляют его на приемную станцию, где он снова превращается в цифровой. Операция превращения сигнала выполняется модемом (модулятор/демодулятор); каждая станция должна иметь свой модем. Этот способ передачи является многоканальным (обеспечивает передачу по десяткам каналов, используя для этого всего лишь один кабель). Таким способом можно передавать звуки, видео сигналы, данные. Длина кабеля может достигать до 50 км. Передача сигнала с модуляцией более дорогостоящая, чем без модуляции. Поэтому, наиболее эффективное его использование при передаче данных между крупными предприятиями.

Оптоволоконный кабель является новейшей технологией, используемой в ЛВС. Носителем информации является световой луч, который моделируется сетью и принимает форму сигнала. Такая система устойчива к внешним электрическим помехам и таким образом возможна очень быстрая и безошибочная передача данных (до 2 Gbps), и обеспечивает секретность передаваемой информации. Количество каналов в таких кабелях огромно. Передача данных выполняется только в симплексном режиме, поэтому для организации обмена данными устройства необходимо соединять двумя оптическими волокнами (на практике оптоволоконный кабель всегда имеет четное, парное кол-во волокон). К недостаткам можно отнести большую стоимость, а также сложность подсоединения.

Радиоволны в микроволновом диапазоне используются в качестве передающей среды в Беспроводных Локальных Сетях, либо между мостами или шлюзами для связи между ЛВС. В первом случае максимальное расстояние между станциями составляет 200-300 м, во втором - это расстояние прямой видимости. Скорость передачи данных - до 2 Мбит/с.

Беспроводные ЛС считаются перспективным направлением развития ЛС. Их преимущество - простота и мобильность. Исчезают проблемы, связанные с прокладкой и монтажом кабельных соединений. Достаточно установить интерфейсные платы на рабочие станции, и сеть готова к работе. Сдерживающим фактором широкого развития БЛС является отсутствие стандарта для таких сетей. Существующие БЛС, выполненные различными фирмами, как правило, полностью несовместимы между собой. В настоящее время приняты международные стандарты на этот протокол IEEE 802.11.

Коммутационная сеть включает в себя множество серверов и ЭВМ, соединенных физическими (магистральными) каналами связи, использующие телефонные, коаксиальные кабели, спутниковые каналы связи. Вычислительные сети по способу передачи информации подразделяются на сети коммутации каналов, сети коммутации сообщений, сети коммутации пакетов и интегральные сети. Каждый из этих методов имеет свои плюсы и минусы. Достоинством сетей коммутации каналов является простота реализации (прямое соединение), а недостатком - низкий коэффициент использования каналов, высокая стоимость передачи данных, повышенное время ожидания других пользователей. При коммутации сообщений передача данных (сообщения) осуществляется после освобождения канала, пока оно не дойдет до адресата. Каждый сервер производит прием, проверку, сборку, маршрутизацию и передачу сообщения. Недостатком данного способа является низкая скорость передачи информации, невозможность ведения диалога между пользователями. К достоинствам можно отнести - уменьшение стоимости передачи, ускорение передачи. Пакетная коммутация подразумевает обмен небольшими пакетами (часть сообщения) фиксированной структуры, которые не дают возможности образования очередей в узлах коммутации. Достоинства: быстрое соединение, надежность, эффективность использования сети. При данном методе проблема передачи пакета решается способом фиксированной маршрутизации. Она предполагает наличие таблицы маршрутов, где

закреплен маршрут от одного пользователя к другому. Сети, осуществляющие коммутацию каналов, сообщений и пакетов, называются интегрированными. К таким сетям относится разработанная в настоящее время новая сетевая технология АТМ.

АТМ - это коммуникационная технология, объединяющая принципы коммутации пакетов и каналов для передачи информации различного типа. АТМ - (асинхронный режим передачи) , данная технология предусматривает интегрированную передачу речи, данных и видеoinформации в едином цифровом виде по одному и тому же каналу связи. Это позволяет отказаться от жестких ограничений по предоставляемой пользователю полосе пропускания канала связи, отказаться от разделения каналов по типам передаваемой информации и значительно расширить круг предоставляемых услуг. Основными достоинствами новой технологии является отсутствие ориентации на какой-либо тип передаваемой информации. Объединяемые в рамках АТМ информационные потоки от источников информации различной природы резко отличаются друг от друга требованиями к полосе пропускания. Если данные ЛВС в большинстве случаев не требуют гарантированного времени доставки пакетов и, соответственно, постоянства полосы пропускания канала связи, то системы кабельного телевидения и передача речи в интерактивном режиме без выполнения этого условия немыслимы. Поэтому процедура установления соединения в АТМ- сети предусматривает предварительное определение типа передаваемой информации, требуемой полосы пропускания и приоритет на занятие канала связи, что минимизирует загрузку межузловых каналов связи и обеспечивает предоставление услуг с заданным качеством.

Главным отличием АТМ от существующих технологий передачи информации является высокая скорость передачи - до 10 Gbps/ на канал связи. (На сегодняшний день - 2,5 Gbps). АТМ объективно совмещает функции, выполняемые локальными и глобальными сетями. Удаленным пользователям предоставляется "прозрачный" доступ к любым общим

информационным ресурсам, а также обеспечивается всё многообразие услуг глобальных телекоммуникаций. Данная особенность технологии АТМ делает ее незаменимой при создании интегрированных распределенных корпоративных информационных сетей на базе волоконно-оптических каналов связи. Кроме того, эффективными уровнями применения АТМ являются высокоскоростные ЛВС со специфическими требованиями к трафику (содержащему видео- и САД/САМ-файлы), а также магистральные и абонентские каналы передачи в региональных и внутригородских широкополосных сетях с интеграцией обслуживания.

Основным отличием АТМ от традиционных ЛВС-технологий является то, что АТМ по своей природе ориентирована на установление виртуальных соединений. *Виртуальное соединение* - это сконфигурированная определенным образом среда между двумя или более конечными устройствами для передачи информации. *Виртуальный канал* - фиксированный маршрут, состоящий из последовательности номеров портов коммутаторов, через которые проходят все ячейки при данном сеансе связи от одного пользователя к другому. Виртуальные каналы всегда однонаправленные, т.е. для передачи в обратном направлении между теми же пользователями используются уже другие номера идентификаторов. Понятие виртуального пути используется на каком-либо участке сети: несколько виртуальных каналов проходят по одному и тому же направлению, что дает возможность коммутатору переключать целые группы виртуальных каналов. Каждый физический канал может содержать несколько виртуальных путей и каналов. Так как конфигурация виртуальных соединений не связана с физическими каналами, то топология АТМ сети может быть любой. Коммутаторы при этом могут быть соединены в шину, кольцо или звезду, но чаще - это смесь всех возможных соединений. Это дает возможность реализовывать резервирование связей, что повышает надежность сети.

Обычные локальные сети (Ethernet, Token Ring) не проверяют доступность устройства назначения, а просто посылают туда пакет с

информацией. Пакет должен иметь адрес назначения, который проверяется сетевыми устройствами на соответствие со своим собственным адресом. Перед передачей каких-либо сообщений в АТМ станция-источник проверяет доступность станции назначения и, только после этого устанавливается соединение. Только этим двум станциям виден поток информации.

АТМ реализует коммутацию коротких пакетов (ячеек), наложенную на коммутацию виртуальных каналов. В отличие от обычных информационных пакетов ячейки не содержат адресной информации и контрольной суммы. Коммутация происходит на основе идентификатора виртуального канала, определяющего одно из организованных соединений. Контрольная сумма считается ненужной из-за использования высококачественной кабельной системы с малой вероятностью ошибки. АТМ ориентировано на соединение протоколом. Перед передачей информации между пользователями организуется виртуальный или логический канал связи, остающийся в их распоряжении до окончания взаимодействия. Параметры этого канала могут быть различными, в зависимости от вида трафика и его интенсивности.

Для передачи звука определяется только необходимая фиксированная полоса пропускания, а для файлового обмена между компьютерами даются параметры средней и максимальной интенсивности трафика. Так как ячейки имеют постоянную длину (53 байта), задержки прихода новой информации к потребителю всегда одинаковы. АТМ ячейки легко обрабатываемы при прохождении через коммутатор. При обработке пакета маршрутизатор вначале полностью его принимает в буфер, проверяет контрольную сумму, анализирует адресную информацию, содержание поля данных, и только после этого отправляет данный пакет. Программы современных маршрутизаторов содержат до нескольких миллионов строк кода, отсюда дороговизна таких устройств. В отличие от них коммутатор АТМ решает свои задачи аппаратным путем. Коммутатор, прочитав идентификатор в заголовке ячейки, переправляет ее из одного порта в другой, не задумываясь

о ее содержании. Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- сеть АТМ имеет всегда большую пропускную способность, чем сумма всех реализованных виртуальных каналов. При этом контроль осуществляется за счет ограничения подключения к сети новых пользователей логическими средствами самой сети;
- управление потоком данных осуществляет оконечное оборудование;
- на физическом уровне ошибки практически отсутствуют;
- процент потерянных ячеек очень невелик и предсказуем. АТМ не может функционировать на ненадежных каналах.
- Существующие в настоящее время телекоммуникационные системы страдают рядом недостатков:
  - зависимость от вида информации, которую они транспортируют;
  - отсутствие гибкости, так как современные телекоммуникационные системы практически не обеспечивают адаптацию к изменениям требований со стороны систем управления к объемам передаваемой информации, к скорости передачи, времени доставки и достоверности;
  - низкая эффективность использования ресурсов.

В настоящее время появилась возможность создания на базе технологии АТМ единой телекоммуникационной системы - широкополосной цифровой сети интегрального обслуживания (ШЦСИО), которая обеспечит выполнение следующих функций:

- Транспортирование всех видов информации с помощью единого асинхронного метода переноса (АТМ), при котором каждый пользователь получает от сети только тот ресурс, который ему необходим;
- Поддержку интерактивных служб и служб распределения информации с выполнением требований как к вероятности блокировки, так и ко времени доставки информации;

- Поддержку режимов с установлением и без установления соединения между абонентами;
- Передачу как непрерывного, так и поблочного трафика, что за счет мультиплексирования позволяет более эффективно использовать единые сетевые ресурсы;
- Преобразование сигналов и сообщений внутри сети на базе цифровой обработки сигналов;
- Обеспечение пользователей такими услугами, как телеуправление и телеконтроль, видеотелефон, высокоскоростная передача данных, выдача данных и видеоинформации по требованию.
- С каждым днем растет интерес к внедрению в телекоммуникационные сети технологии АТМ, что объясняется такими факторами, как:
- Развитие систем удаленной обработки данных, требующих передачи достаточно больших объемов информации практически в реальном масштабе времени;
- Непрерывный рост требований к высокоскоростным трактам, объединяющим ЛВС;
- Рост потребности пользователей в предоставлении услуг по обмену подвижными и неподвижными изображениями.
- В развитии вычислительных сетей наблюдается две тенденции:
  - с одной стороны, существует тенденция объединения локальных сетей (LAN) в городские (MAN) и глобальные (WAN) сети с возможностью обеспечения высокоскоростного обмена;
  - с другой стороны, в связи с быстрым ростом производительности рабочих станций и ПЭВМ, а также в связи с тем, что станции становятся мультимедиа-терминалами, существует тенденция резкого повышения скорости работы в самих локальных сетях.

Вопросы:

1. Перечислите достоинства и недостатки иерархических сетей?
2. Перечислите достоинства и недостатки сетей клиент/сервер?
3. Какие методы передачи данных используются в сетях?
4. Какие методы последовательной передачи данных используются в сетях?
5. Функции протоколов в ЛВС?
6. Какие типы кабелей используются при создании сетей?

## **Лекция 15**

**Тема:** Интернет-технологии. WEB-дизайн и браузеры., представление текста на WEB-страницах. WEB серверы, основные правила и этапы создания сайта. Гипертекстовое представление данных, программы навигации в сетях.

### **План:**

1. WEB-дизайн и браузеры;
2. Web-серверы;
3. Основные правила и этапы создания сайта;
4. Выбор структуры Web-страницы;

**Ключевые слова:** WEB-дизайн, браузер, страница, сервер, гипертекст

### **WEB-дизайн и браузеры**

Сеть Internet не возможно себе представить без WEB серверов, которые позволяют пользователям сети получать удобный доступ к сетевым ресурсам. На таких серверах сосредоточена большая часть информации, представленной в Internet. От того, как будет построен такой сервер, зависит скорость получения пользователем любой информации. В этом разделе помещена информация, которая позволит познакомиться с организацией WEB серверов, средствами, с помощью которых такой сервер может быть создан и что необходимо иметь на клиентском компьютере для того чтобы любая информация «выложенная» на WEB сервере была доступна и представлялась без искажений.

С точки зрения общих принципов организации системы WEB сервер – клиентский компьютер используется технология клиент-сервер. Причем, на сервере, как правило, устанавливается база данных, которая хранит все сведения, отображаемые WEB сервером и серверная часть приложения, а на рабочей станции пользователя устанавливается достаточно простое средство для просмотра информации. В этой системе серверная часть WEB

приложение представляется в виде «толстого» сервера, а на клиентской машине установлен «тонкий» клиент.

Технология создания простого WEB сервера сегодня можно считать достаточно простой задачей. Основную сложность представляет художественное оформление страниц сервера. Успех того или иного сервера в сети зависит, во многом, именно от того, как оформлены страницы. Немаловажную роль играет то как информация разделена на страницы и как определены ссылки в тексте. Эти важные аспекты задачи создания WEB сервера сейчас не будут представлять большого интереса, сначала требуется познакомиться с тем, что составляет основу самого WEB сервера и какие вопросы должны быть решены на компьютерах пользователей. Так как удобство представления информации, прежде всего зависит от средств установленных на рабочих станциях пользователей, то именно с них начнем изучение технологий, используемых при создании WEB серверов.

Несмотря на «молодость» WEB технологии, на сегодня существует более десятка различных средств для просмотра информации, так называемых браузеров.

Многие разработчики WEB серверов (Web-дизайнеры) сходятся во мнении, что одна из главных проблем Web-дизайна – многообразие браузеров и платформ, каждая из которых по-разному поддерживает HTML и сценарии. С выпуском каждого нового браузера улучшаются их характеристики и возможности, но это не означает, что более ранние версии при этом исчезают. В большинстве своем люди не склонны гнаться за новейшим и лучшим. Одни довольствуются тем, что у них имеется, а другие, вероятнее всего, работают на компьютерах фирм или учреждений, которые выбрали браузеры за них.

*Как сделать дизайн Web-страницы эстетически и технически интересным, не игнорируя при этом владельцев предыдущих версий браузеров? Неужели Web-страница, рассчитанная на то, чтобы функционировать на любых браузерах, должна быть обязательно скучной?*

*Можно ли угодить всем? И если нет, то где провести черту? Сколько старых версий будет работать с вашей страницей?*

В Web-дизайне нет жестких правил. Поскольку главная задача – сделать содержимое страницы доступным для максимального количества пользователей, то для продвижения вперед одинаково важны и эксперимент, и использование новых технологий с учетом существующих реалий. Залог успеха дизайнерского решения лежит в понимании потребностей аудитории и в четком представлении, как сайт будет использован.

### **Браузеры Netscape Navigator и Microsoft Internet Explorer.**

Эти два браузера конкурируют между собой за господство на рынке. Результатом их борьбы стала коллекция фирменных HTML-тегов, а также несовместимые реализации различных технологий (печально известный Dynamic HTML, а также JavaScript и Cascading Style Sheets – каскадные таблицы стилей). С другой стороны, конкуренция между Netscape и Microsoft в целом способствовала более быстрому развитию среды WEB.

Большинство разработчиков WEB серверов в своей работе ориентируются на Navigator и Internet Explorer, поскольку они занимают львиную долю рынка. Тем не менее, существует ряд других браузеров, которые вы можете принимать во внимание.

**Браузеры America Online.** Пользователи America Online (AOL) используют один из семи возможных браузеров (в зависимости от платформы и версии программного обеспечения AOL), некоторые из них обеспечивают только самую минимальную поддержку HTML.

Последняя версия America Online для PC – это версия 3.0, использует адаптированную версию браузера Microsoft Internet Explorer 3.0

**WebTV.** WebTV приводит в наши квартиры Web через обыкновенный телевизор с пультом дистанционного управления (также, по желанию, можно использовать клавиатуру). Для просмотра Web-страниц WebTV использует собственный специализированный браузер. Он осуществляет синтаксический анализ в соответствии – со стандартом HTML 3.2, но не предоставляет

возможностей отображения фреймов, Java, JavaScript, ActiveX или любого другого формата, который требует встраиваемых приложений (за исключением встроенных Shockwave и RealAudio 3.0). Также создано много новых фирменных HTML-тегов, которые используются только в WebTV.

Поскольку WebTV выводит изображение на экран телевизора, предъявляются новые требования к характеристикам цвета и параметрам экрана.

**Opera.** Opera – это маленький и простенький браузер, созданный норвежской компанией Opera Software в Осло. Этот браузер обладает исключительно малым временем загрузки и минимальными требованиями к объему диска. Достоинством Opera является полное соответствие стандартам HTML. Неточности в написании тегов (например, пропущенные закрывающие теги, неправильное вложение и т. д.), которые пропускают более солидные браузеры, не будут правильно отображаться этим браузером. Opera 5.0 поддерживает Java, каскадные таблицы стилей и DHTML.

**Lynx.** Lynx – это распространяемый бесплатно браузер, обеспечивающий просмотр только текста, предлагает вам быстрый и надежный доступ в Web. Он заслужил известность как наименьший общий знаменатель стандарта, пригодный для тестирования Web-страницы по базовым функциональным характеристикам. Несмотря на простоту, этот браузер не устаревает. Lynx постоянно совершенствуется и модернизируется. Сейчас он обеспечивает поддержку таблиц, форм и даже JavaScript!

Будет легче принять решение, какую технологию использовать и где провести черту для обратной совместимости, если знать, какие браузеры используются чаще всего. Наиболее достоверную информацию, конечно, можно получить, ведя статистику посещений сайта.

## Web-серверы

**Сервер** – в данном случае это любое управляющее компьютером программное обеспечение, которое дает ему возможность выполнять запросы на документы или другие данные. Программы, которые запрашивают и отображают документы (такие как браузер), называются клиентами. Термины "на стороне сервера" и "на стороне клиента", используемые, например, при работе с картами-изображениями, относятся к той машине, которая руководит процессом. Функции на стороне клиента выполняются на машине пользователя, функции на стороне сервера – на удаленной машине.

Web-серверы отвечают на запросы браузеров (клиентских программ), находят заданные файлы (или выполняют сценарий CGI) и возвращают документ или результаты сценария. Web-браузеры и серверы общаются по протоколу Hypertext Transfer Protocol (HTTP, протокол передачи гипертекста).

**Программное обеспечение серверов.** Большинство серверов работают на платформе Unix. Именно поэтому в мире Web по-прежнему используется терминология системы Unix. В процессе работы понадобится выучить несколько Unix-команд. Однако процент серверов Windows NT, Windows 95 и даже MacOS постоянно увеличивается. Некоторые серверные пакеты предлагают графический интерфейс в качестве альтернативы управлению из командной строки Unix.

Вот некоторые известные серверы: NCSA Server, Apache, CERN, Netscape Servers, Internet Information Server (IIS).

Сегодня большинство серверов (приблизительно 70%) работают на Apache или его предшественнике NCSA. Конкретный тип сервера не влияет на большую часть того, что делает дизайнер, например, на создание графики или разработку базовых HTML-файлов. Конечно, он будет влиять на более совершенные методы создания Web-сайтов, такие как Server Side Includes (серверные включения), добавление типов MIME и Web-страницы, управляемые базами данных.

## Основные правила и этапы создания сайта

Принятие правильного решения о выборе браузеров и использовании новых технологий во многом зависит от выбранной аудитории пользователей. Прежде чем разрабатывать новый сайт, необходимо провести исследования, каким платформам, браузерам, техническим новинкам отдается предпочтение, какие скорости соединения используют потенциальные пользователи. Если переделывается существующий сайт, предварительно анализируются регистрационные записи на сервере, хранящие информацию о использовании сайта.

Все предугадать невозможно, но на начальном этапе можно придерживаться следующих правил:

- если разрабатывается сайт научного или академического содержания, особое внимание следует обратить на то, как сайт работает в Lynx (или в другом неграфическом браузере);
- если сайт предназначен для потребителей – например, сайт, который предлагает обучающие игрушки для детей, – внимание обращается на скорость загрузки и внешний вид сайта для AOL-браузеров;
- если это сайт для контролируемого окружения, например корпоративной, то точно зная, какой браузер и какую платформу используют ваши клиенты, вы можете показать все, на что способен этот браузер, включая звуковые эффекты – свистки, звонки и, даже, собственные разработки;
- если разрабатывается сайт компьютерных игр, предназначенный для юных фанатов, с большой вероятностью можно предположить, что они пользуются самыми последними версиями браузеров и встраиваемых приложений (или непременно достанут их, если вы скажете, что это им нужно).

Для большинства многоцелевых сайтов разумнее использовать подход "разделение различий" или, если позволяют ресурсы, создайте несколько версий и обслуживайте их соответствующим образом.

## Выбор структуры Web-страницы

### Создание фиксированных и гибких Web-страниц

С особенностями разрешения дисплея связан вопрос выбора между изменяющимися страницами (изменяется размер и осуществляется настройка под разные размеры окон) и фиксированными по размеру (что позволяет разработчику лучше управлять размерами страницы). В пользу каждого из подходов есть веские аргументы. Естественно, можно найти хорошие доводы за и против каждого из них.

Разработка гибких страниц. Web-страницы по умолчанию гибкие. Текст и элементы HTML-файла попадают в окно браузера, заполняя все доступное пространство, вне зависимости от размеров дисплея. Если размер окна браузера изменяется, элементы повторно выводятся, чтобы настроиться на новые размеры. В этом и проявляется сущность Web. Многие дизайнеры сознательно разрабатывают страницы таким образом, чтобы они выдерживали расширения и сжатия Web-окна. Этот подход имеет свои достоинства и недостатки.

#### Достоинства:

- реальность такова, что Web-страницы будут отображаться на дисплеях с разным разрешением; гибкую страницу можно настроить для вывода на любом дисплее;
- заполнено все пространство дисплея, отсутствует нежелательное свободное место, наличие которого часто планируется разработчиками страниц с фиксированными размерами;
- дизайн гибких страниц по духу и по природе более близок к золотой середине. Согласно таким стандартам, "хорошей" считается страница, которая доступна для большинства пользователей.

#### Недостатки:

- на больших дисплеях длина строки может оказаться чрезмерной, когда текст заполняет всю ширину окна браузера. Длинные строки особенно неудобны для чтения с экрана, поэтому, при заполнении текстом всей ширины окна или фрейма, значительно ухудшаются условия чтения многим пользователям;
- на больших дисплеях элементы будут расположены на экране достаточно гармонично, на маленьких дисплеях они оказываются скученными;
- результаты гибкого дизайна непредсказуемы, и страница у разных пользователей будет выглядеть по-разному.

Разработка страниц фиксированного размера. Тем, кто хочет иметь больший контроль над разметкой страницы, следует разрабатывать страницы фиксированной ширины, которая будет постоянной для всех пользователей, независимо от размера дисплея или изменений размеров окна. Этот подход основан на принципах создания страниц в издательском деле, таких как поддержание постоянной сетки, отношений элементов, расположенных на странице, и удобные длины строк.

#### Достоинства:

- страница будет выглядеть одинаково независимо от размеров дисплея. Это особенно важно для компаний, стремящихся представить свой имидж одинаково для всех посетителей;
- страницы и столбцы с фиксированной шириной обеспечивают лучшее управление длинами строк. Чтобы строки не становились слишком длинными при просмотре на больших дисплеях, можно использовать таблицы.

#### Недостатки:

- если размер данного окна браузера меньше сетки страницы, части страницы не будут видны и может потребоваться горизонтальная прокрутка. Она почти всегда воспринимается как помеха,

усложняющая работу, поэтому в большинстве случаев ее надо избегать. Одно из решений – выбрать размер страницы, который подойдет большинству;

- по-прежнему сложно контролировать размер выводимых символов в браузерах, так что элементы могут непредсказуемо смещаться в результате использования большего или меньшего размера, по сравнению с тем, который использовался при разработке;
- стремление полностью контролировать отображение страницы означает своего рода выступление против среды. Web – это не печатное издание, у него свои сильные стороны и особенности. Защитники стратегии гибкого дизайна скажут, что фиксированному дизайну нет места в Web.

Вопросы:

1. Назначение Web-серверов?
2. Преимущества и недостатки существующих на рынке информационных технологий браузеров?
3. Как сделать дизайн Web-страницы эстетически и технически интересным, не игнорируя при этом владельцев предыдущих версий браузеров?
4. Правила создания сайта?
5. Этапы создания сайта?
6. Достоинства и недостатки разработки гибких страниц?
7. Достоинства и недостатки разработки фиксированных страниц?

## Лекция 16

**Тема:** ИТ в образовании. Технология дистанционного обучения.

Требования к электронным учебникам. Обучающие программы.

План:

1. Роль и значение автоматизированных обучающих систем в образовании;
2. Роль методического обеспечения;
3. Общие сведения об электронных учебниках;

**Ключевые слова:**

В условиях происходящих коренных изменений в системе высшего образования при переходе на многоуровневую систему подготовки специалистов резко возрастает роль и значение *самостоятельной работы* студентов (СРС), которая является необходимым условием развития у будущих специалистов целевой готовности к профессиональному самообразованию. Для эффективности СРС необходимо выполнение целого ряда условий:

- обеспечение рационального сочетания объемов аудиторной и самостоятельной работы;
- методически правильная организация аудиторной и самостоятельной работы студентов;
- обеспечение студента необходимыми методическими материалами;
- контроль за организацией и ходом СРС и наличие мер, поощряющих студента за ее качественное выполнение.

Одним из возможных путей практической реализации перечисленных условий и, как следствие, повышения эффективности СРС является использование в процессе обучения *электронных учебников (ЭУ)*, позволяющих постоянно обновлять и дополнять исходную информацию,

изменять параметры изучаемых моделей, что способствует лучшему уяснению их особенностей.

Развитие обучающих систем в настоящее время идет в направлении придания им свойства адаптации к целям и условиям обучения.

В течении почти ста лет психологи значительную часть своих научных усилий тратили на то, чтобы понять процесс «научения». При этом исследовались, главным образом, факторы, влияющие на быстроту усвоения и утрату полученных знаний. В результате этих усилий был установлен ряд надежных принципов, которые могут быть использованы для построения схем обучения.

Принципы обучения имеют прямое отношение к разработке автоматизированных обучающих систем, в частности и электронных учебников. Рассмотрим кратко каждый из этих принципов:

1. Обучение идет быстрее и усваивается глубже, если учащийся проявляет активный интерес к изучаемому предмету.

2. Обучение является более эффективным, если формы приобретения знаний и навыков таковы, что без труда могут быть перенесены в условия "реальной жизни", для чего они и предназначены. Обычно это означает, что учащемуся важнее научиться находить правильные ответы на вопросы, чем просто узнавать их.

3. Обучение идет быстрее, если учащийся "узнает результат" каждого своего ответа немедленно. Если ответ правилен, то учащийся должен тотчас получить подтверждение этого, если неправильный - он столь же быстро должен узнать об этом. Даже незначительная задержка резко тормозит обучение. В настоящее время наши учащиеся вынуждены часто подолгу ждать результатов своего ответа.

4. Обучение идет быстрее, если программа по предмету построена по принципу последовательного усложнения материала. Занятия следует начинать с самых простых заданий, для выполнения которых учащийся уже владеет необходимыми навыками и знаниями. Постоянно уровень сложности

материала повышается. Это продолжается до тех пор, пока не будет достигнута желательная степень опытности и умения.

5. Знание результатов своей работы стимулируют выполнение очередного задания. Трудности, которые учащемуся необходимо преодолевать, должны возникать перед ним последовательно одна за другой, а успешное их преодоление развивает высокий уровень активности.

6. Поскольку обучение само по себе индивидуально, процесс обучения следует организовать так, чтобы каждый ученик мог проходить программу соответственно своим индивидуальным особенностям. По ряду причин одни усваивают материал быстрее других, поэтому обучение тех и других в одной группе затруднительно.

Решение многих из этих проблем возможно только с использованием обучающих программ. Лишь очень немногие из тех, кто работает в области создания таких программ, намереваются создать средство, предназначенное для замены учителя в классной аудитории. Самое большое, на что можно реально рассчитывать, - это надеяться, что эти системы облегчат труд учителя, освободив его от функций которые учитель и так почти не может выполнить, а именно на протяжении всего курса предмета, на каждом этапе немедленно после усвоения материала контролировать результат. Тогда у учителя будет больше возможностей для выполнения задач, которые под силу только человеку-учителю и в выполнении которых никакая машина не может его заменить.

### **Роль методического обеспечения**

Даже самые лучшие электронные средства обучения осядут мертвым грузом на компьютерах, если их использование не будет методически обеспечено, если не будет создано компьютерное учебно-информационное пространство, единое для преподавателей и учащихся.

Успешная компьютеризация образования зависит не от количества компьютеров, а от качества средств обучения и методического обеспечения

их использования (здесь уместно вспомнить термин "внедрение"). Так как отсутствие полного комплекса методических материалов, а также удобных и эффективных форм повышения квалификации, оперативной и полной информации о появлении и содержании новых компьютерных учебных пакетов, вынуждают преподавателя не только не использовать в своей профессиональной деятельности достижений компьютеризации, но иногда даже запрещать студентам использовать компьютер при выполнении домашних заданий и типовых расчетов. Все сказанное вовсе не означает, что преподавателей надо немедленно усадить за компьютеры, а занятия перенести в компьютерные классы. Это не только невозможно, но и вредно.

### **Содержание методического комплекса**

Самые скромные требования к содержательной части методического обеспечения преподавания предмета предполагают наличие основных элементов:

1. Новые планы лекций и практических занятий, разработанные с учетом компьютерной поддержки.
2. Методические пособия (печатные и электронные), содержащие подробные рекомендации по каждому занятию.
3. Подробная информация о наличии, содержании и возможностях компьютерных пакетов учебного назначения вместе с методическими рекомендациями по их использованию в аудитории, при выдаче домашних заданий и проведении контрольных мероприятий.

### **Общие сведения об электронных учебниках**

Общепринято, что электронный учебник - является литературой нового поколения, которая объединила в себе достоинства традиционных учебников и возможности компьютерных технологий.

Использование электронных учебников позволяет усилить взаимосвязь как отдельных учебных дисциплин, так и научно-исследовательской и учебно-методической работы.

По существу - это компьютеризация образовательного процесса, которая в условиях многоуровневой структуры образования является активизирующим фактором СРС.

Что же такое «Электронный учебник» и в чем его отличия от обычного учебника? Обычно электронный учебник представляет собой комплект обучающих, контролирующих, моделирующих и других программ, размещаемых на магнитных носителях (твердом или гибком дисках) ПЭВМ, в которых отражено основное научное содержание учебной дисциплины. ЭУ часто дополняет обычный, а особенно эффективен в тех случаях, когда он: обеспечивает практически мгновенную обратную связь; помогает быстро найти необходимую информацию (в том числе контекстный поиск), поиск которой в обычном учебнике затруднен; существенно экономит время при многократных обращениях к гипертекстовым объяснениям; наряду с кратким текстом - показывает, рассказывает, моделирует и т.д. (именно здесь проявляются возможности и преимущества мультимедиа-технологий) позволяет быстро, но в темпе наиболее подходящем для конкретного индивидуума, проверить знания по определенному разделу.

В настоящее время отсутствует единое мнение на предмет того, как должен выглядеть электронный учебник.

Электронный учебник, как правило, представляет собою самостоятельное мультимедийное средство обучения, поэтому этого структура электронного учебника должна быть представлена на качественно новом уровне.

Электронный учебник обладает рядом отличительных особенностей, которые объясняют целесообразность разработки и использования его, как самостоятельного средства обучения.

Одним из основных элементов электронного учебника являются фрагменты "живых" лекций лучших преподавателей. При этом изложение учебного материала построено так, что есть возможность увидеть структуру лекции и обучаемый имеет возможность повторить любой фрагмент лекции.

В целом электронный учебник значительно экономит время ученика, затрачиваемое на рутинные операции по поиску учебного материала, а также при повторении неизвестных или забытых понятий. Все это возможно благодаря наличию "дерева знаний": гипертекстовых ссылок и словарей.

Использование иллюстраций эффективно вместе с помощью, обеспечивающей появление надписи рядом с интересующим элементом. Обязательным элементом является дополнительная видеoinформация или анимированные клипы, сопровождающие разделы курса, трудные для понимания в текстовом изложении. Видеоклипы позволяют изменять масштаб времени и демонстрировать явления в ускоренном или замедленном темпе.

Электронный учебник обеспечивает возможность копирования выбранной информации, её редактирования и распечатки без выхода из самого учебника.

Необходимым элементом в электронном учебнике является аудиоинформация, например, распознавание птиц по их пению, изучение сердечных шумов.

Каждый смысловой фрагмент курса заканчивается практическим и контрольными заданиями.

Несомненно, электронная учебная литература имеет свои преимущества, однако существуют и **недостатки**. Это выражено в отсутствии учета психолого-педагогических требований, междисциплинарных связей и недостаточной преемственности материала. Отсутствует единый подход к подбору иллюстрированного материала, адресность, которая выражается в учете индивидуальных особенностей обучающегося, состоянии здоровья и профессиональной направленности в

обучении. Существенными недостатками являются фрагментарность программ, которая заключается в неполном охвате материала или полное дублирование учебников, несоблюдение санитарно-гигиенических норм в подаче материала, слабое использование графических возможностей компьютера.

Электронный учебник (даже самый лучший) не может и не должен заменять книгу. Так же как экранизация литературного произведения принадлежит к иному жанру, так и электронный учебник принадлежит к совершенно новому жанру произведений учебного назначения. И так же как просмотр фильма не заменяет чтения книги, по которой он был поставлен, так и наличие электронного учебника не только не должно заменять чтения и изучения обычного учебника (во всех случаях мы подразумеваем лучшие образцы любого жанра), а напротив, побуждать учащегося взяться за книгу.

Именно поэтому для создания электронного учебника недостаточно взять хороший учебник, снабдить его навигацией (создать гипертексты) и богатым иллюстративным материалом (включая мультимедийные средства) и воплотить на экране компьютера. Электронный учебник не должен превращаться ни в текст с картинками, ни в справочник, так как его функция принципиально иная.

Электронный учебник должен максимально облегчить понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров, вовлекая в процесс обучения иные, нежели обычный учебник, возможности человеческого мозга, в частности, слуховую и эмоциональную память, а также используя компьютерные объяснения.

Текстовая составляющая должна быть ограничена — ведь остаются обычный учебник, бумага и ручка для углубленного изучения уже освоенного на компьютере материала.

К недостаткам электронного учебника можно отнести не совсем хорошую физиологичность дисплея как средства восприятия информации

(восприятие с экрана текстовой информации гораздо менее удобно и эффективно, чем чтение книги) и более высокую стоимость по сравнению с книгой.

Вопросы:

1. Какие условия необходимы для самостоятельной работы студентов?
2. Принципы обучения при разработке автоматизированных обучающих систем?
3. Роль методического обеспечения при создании электронных учебников?
4. Что такое электронный учебник?
5. Отличие электронных учебников перед обычными учебниками?
6. Достоинства и недостатки использования электронной учебной литературы?

## Лекция 17

**Тема:** Интернет. Основные компоненты Интернет. Электронная почта, телеконференции, интерактивное общение.

### План

1. Появление INTERNET;
2. Компоненты Интернет
3. Узлы и клиенты
4. АДРЕС КОМПЬЮТЕРА В ИНТЕРНЕТ
5. Подключение к Интернет

### ПОЯВЛЕНИЕ INTERNET

В самом ближайшем будущем Internet в корне изменит экономические и социальные условия во всем мире. Эти изменения не могут не затронуть вас лично. Internet станет очень важной частью вашей жизни. Это отразится на вашей работе, отдыхе и общении с другими людьми. Internet помогает проводить исследования, улучшает взаимодействие сотрудников в офисе, предоставляет возможность работать дома, увеличивает шансы найти работу.

Скоро Internet изменит всю нашу жизнь, повлияет на нашу работу, отдых, на то, как мы делаем покупки, как общаемся между собой, как читаем газеты, как узнаем погоду на завтра и на многое, многое другое.

В конце 60-х годов по заказу Министерства обороны США была создана распределенная сеть ArpaNet для связи между собой компьютеров министерства. При разработке сети ARPAnet ставилась задача обеспечить связь между собой множества удаленных друг от друга разнородных компьютеров, причем эта связь не должна была нарушаться при частичных повреждениях сети (например, при бомбардировке одного или нескольких узлов сети). Разработанные принципы организации таких сетей (равноправность узлов, протоколы TCP/IP, алгоритмы маршрутизации) оказались настолько удачными, что многие другие организации (особенно

университеты и правительственные учреждения) стали создавать сети на таких же принципах. Эти сети стали объединяться между собой, образуя единую сеть с общим адресным пространством (подобно тому, как все телефонные станции одного города поддерживают единую систему телефонных номеров). Эта единая сеть (или сеть сетей, совокупность сетей) и стала называться Internet.

В настоящее время Интернет – это глобальная, межконтинентальная сеть, она объединяет десятки миллионов компьютеров и локальных сетей, а ее услугами пользуются от 100 до 250 миллионов человек.

## **Компоненты INTERNET**

**1. Word Wide Web (WWW)** - это огромное собрание статистических и интерактивных документов, связанных между собой. Для просмотра этих документов – Web-страниц – используются Web-браузеры. Web-страницы находятся на сотнях тысяч Web-серверов, расположенных по всему миру. Для перехода с одной Web-страницы на другую достаточно щелкнуть мышью на одной из гипертекстовых ссылок, имеющих почти на каждой странице.

**2. электронная почта** – с ее помощью можно послать электронное письмо (тест или произвольный файл) любому пользователю Internet. Время доставки писем – обычно не более нескольких часов, а иногда несколько минут.

**3. телеконференции (USENET)** – это обмен мнениями с помощью электронных писем по поводу тех или иных тем. Каждый пользователь Internet может подписаться на интересующие его телеконференции (всего их несколько десятков тысяч и посвящены они самым разным темам – от проблем использования лазерных принтеров до психологических расстройств). При этом пользователь будет получать все письма, посылаемые в соответствующие телеконференции, а может и сам высказывать свое мнение или ответить на чей-то вопрос.

**4. серверы новостей** – они рассылают новости по тем или иным темам в виде электронных писем. Пользователь Internet может подписаться, например, на получение биржевых сводок, политических сплетен и т.д.

**5. служба FTP** – хранилища файлов. На них хранятся тексты документов, программы, тесты книг. Каждый пользователь Интернет может получить оглавление FTP-серверов или любой из хранящихся на нем файлов в виде электронного письма или архива.

**6. службы поиска** – позволяет найти нужный документ на включенных в Интернет FTP-серверах. Поиск может вестись по ключевым словам и другим характеристикам документа. Задать запрос службе поиска можно в диалоговом режиме или послав ей специально оформленное письмо.

**7. электронные доски объявлений (BBS)** – это место, куда стекается вся подлежащая обмену информация. С помощью BBS можно опубликовать объявление для общего ознакомления, или оставлять на доске информацию, которую адресат может забрать в удобное для него время.

#### **8. Системы общения в реальном времени**

– **Internet Relay Chat (IRC)** – для поддержания так называемого живого диалога. Недавно выпущенное программное обеспечение позволяет проводить реальные видео- и аудиоконференции.

– **служба ICQ** (аська, I seek you “Я ищу тебя”) - предназначена для обмена короткими текстовыми сообщениями между пользователями, одновременно находящимися на связи.

### **УЗЛЫ И КЛИЕНТЫ**

Каждый компьютер, подключенный к Internet, называется узлом. Некоторые узлы предоставляют другим узлам программы и данные, они называются серверами. Другие компьютеры используют информацию, предоставляемую сервером, они называются клиентами. Системы, компоненты которых взаимодействуют подобным образом, называются системами клиент/сервер.

Та же терминология применима и к программам, выполняющимся на компьютерах, подключенных к Интернет.

Клиент-программа, или просто, клиент, - это программа с дружественным пользователю интерфейсом, которая выполняется на вашем компьютере и имеет доступ к Интернет-ресурсам. Когда клиент-программе нужно получить информацию из Интернет, она обращается к программе-серверу. Программа-сервер, или просто сервер, возвращает клиент-программе ответ на ее запрос.

## АДРЕС КОМПЬЮТЕРА В ИНТЕРНЕТ

Чтобы обмениваться информацией по Интернет, каждый компьютер (независимо от того, какую ОС он использует, - Windows, Mac или Unix, и независимо от того, представляет ли он собой суперЭВМ или ноутбук) должен поддерживать протокол TCP/IP. Протокол TCP/IP стандартизирует обмен информацией между системами и определяет, как представить данные в виде пакета и как передать каждый пакет на удаленный компьютер.

Если говорить точно, TCP/IP – это два различных протокола, тесно связанных между собой.

**IP.** Специальные компьютеры, называемые маршрутизаторами, используют Интернет-протокол для передачи пакетов по сети. Каждый информационный пакет содержит IP-адреса компьютера-отправителя и компьютера-получателя. IP-адрес – это уникальный номер, однозначно идентифицирующий компьютер в Интернет. IP-адрес представляет собой 4 числа, разделенные точками. Например, IP-адрес узла – 206.246.150.10.

**TCP.** Transmission Control Protocol (Протокол управления передачей) определяет, каким образом информация должна быть разбита на пакеты и отправлена по Интернет. Представьте себе, что вы вырвали первые три листа этой книги и отправили их своему другу. Первый лист вы поручили доставить посыльному, который будет добираться к месту назначения на автобусе, второй отправили по почте, а третий передали с водителем такси. Понятно, что ваш друг

получит эти листы в разное время и в неверной последовательности. Чтобы прочитать текст, ваш друг должен будет проверить номера страниц и разместить их в правильном порядке. Подобным образом протокол TCP обрабатывает информационные пакеты. Никто не может гарантировать, что вся информация прибудет одновременно, но TCP располагает пакеты в нужном порядке, а также проверяет каждый пакет на наличие ошибок при передаче.

**Доменные имена.** Каждый компьютер в Интернет имеет IP-адрес. Но попробуйте запомнить IP-адреса хотя бы нескольких компьютеров. К счастью, делать это не обязательно. Существует другой, более удобный для пользователя способ адресации компьютеров в Интернет – система доменных имен. IP-адрес узла 206.246.150.10, его доменное имя – [www.mcp.com](http://www.mcp.com). Это намного проще запомнить.

Доменное имя состоит из двух или больше слов, разделяемых точками, по принципу: **узел.второй\_уровень.первый\_уровень**. Домены первого уровня четко определены. Домены первого уровня, например, com или uk, указывают тип организации или страну, в которой эта организация находится (табл. 1). Домен второго уровня определяет организацию. Для передачи информации глобальная сеть применяет домены первого и второго уровней. Доменное имя узла используется для передачи данных с компьютера на компьютер в пределах локальной сети.

## **ПОДКЛЮЧЕНИЕ К INTERNET**

Подключиться к Интернет Вы можете либо по выделенной линии, либо по коммутируемой линии (через телефонную сеть). Большинство пользователей устанавливают соединение с Интернет-провайдером по телефонному каналу с помощью модема. Модем преобразует цифровые данные в аналоговые сигналы и передает его по телефонной линии. Этот процесс называется МОдуляцией. Модем на другом конце линии получает аналоговый сигнал и снова преобразует его в цифровые данные. Этот процесс называется ДЕМОдуляцией. В процессе обмена информацией могут

участвовать как внешние модемы, подключенные кабелем к последовательному порту, так и внутренние модемы, которые вставляются в один из разъемов компьютера.

В настоящее время доступны следующие способы соединения с Интернет:

- *Модем для телефонной линии* – наиболее распространенный способ соединения с Интернетом для домашнего компьютера. Данные передаются в кодированном виде по телефонному кабелю. Разумеется скорость и надежность данных напрямую зависят от качества линии и характеристики модема;
- *ISDN (Integrated Services Digital Network* – интегрированная Цифровая Сеть) – система, использующая телефонные линии для организации высокоскоростной связи. По одному каналу могут передаваться как цифровые данные, так звук и изображение. Для подключения по такой технологии необходимо, чтобы телефонная компания поддерживала ее использование. Также потребуется специальный адаптер.
- *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line* – Ассиметричная Цифровая Абонентская Линия) – технология, позволяющая организовать высокоскоростную передачу данных по телефонным сетям с использованием высокочастотного уплотнения сигналов.
- *Спутниковая связь* – для приема данных используется параболическая антенная, нацеленная на спутник связи, и специальное устройство – ресивер.
- *Волоконно-оптические линии* – данные передаются при помощи специального модема по волоконной линии в виде импульсов света. Такой способ передачи обеспечивает высокую скорость и помехозащищенность, однако стоимость такой линии высока. В основном они используются в крупных организациях и для работы магистральных каналов связи.
- *Локальная сеть (LAN – Local Area NetWork)* – используется для подключения к Интернету компьютеров, входящих в состав локальной сети.

Для обеспечения доступа в глобальную сеть сеть локальная должна иметь соединение с ней, а также специальный компьютер (шлюз), обеспечивающий передачу данных из одной сети в другую.

В настоящее время используются модемы двух типов.

– Аппаратные (hardware-модемы) – все компоненты, необходимые для установки связи и передачи данных, находятся на плате модема (если модем внешний – то в его корпусе). Компьютер только передает модему данные для отправки и получает от него принятую информацию, а все операции по кодированию, отправке, приему и проверке правильности передачи данных выполняются самим модемом. Эти модемы, как правило имеют высокую стоимость, но могут работать в составе практически любого компьютера под управлением специальных драйверов.

– Программные (software-модемы, soft-модемы) – в отличие от аппаратных модемов программные модемы имеют в своем составе только компоненты, необходимые для взаимодействия с телефонной линией. Все операции по кодированию и декодированию данных выполняются центральным процессором компьютера под управлением специального драйвера. Это вызывает сильное повышение нагрузки на процессор. Программные модемы, как правило, стоят в несколько раз дешевле аппаратных, но для работы с ними требуется мощный компьютер с установленными драйверами. Еще одно преимущество программных модемов – простота модернизации. Для перехода на новый стандарт в большинстве случаев достаточно обновит драйверы.

Вопросы:

1. Дайте определение Internet и internet?
2. Перечислите основные компоненты Интернет?
3. Что такое узел?
4. Что такое клиент-программа?
5. Назначение TCP/IP протоколов?

6. Какие существуют способы соединения с Интернет?
7. Какие виды модемов используются при подключении к Интернет?

## Список учебных и методических пособий

### Основной

1. Косимов С.С. Ахборот технологиялари. Тошкент – “Алоқачи”-2006
2. Б.Ю.Ходиев, Б.А.Бегалов и др. Введение в базы данных и знаний. Тошкент.- 2003
3. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Под ред В.В.Трофимова. М., Высшее образование-2007
4. Гуломов С.С. ва бошқ. Ахборот тизимлари ва технологиялари. Тошкент., «ШАРК», 2000.-591 б.
5. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М.: Мир, 1989.
6. Трофимова И.П. Системы обработки и хранения информации. М.: Высш. школа, 1989.
7. Замулин А.В. Система программирования баз данных и знаний. Новосибирск : Наука, 1990.
8. Р. Джордейн. Справочник программиста персональных компьютеров типа IBM PC, XT и AP. М.: Финансы и статистика, 1992.

### Дополнительный

1. Смирнова Г.Н. Проектирование экономических информационных систем. М. Фист.2005
2. А.И. Башмаков, И.А.Башмаков. Интеллектуальные информационные технологии. Москва. Изд-во Баумана-2005
3. В.Н. Петров. Информационные системы. Санкт-Петербург, Москва-Харьков-Минск, 2002.
4. Арипов М.А., Марахимов А.Р. Информатика, Информацион технологиялар. Дарслик., Т: ТДЮИ., 2004.-275 б.
5. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. т.3. Сортировка и поиск. М.:Мир, 1976.
6. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. М.:Финансы и статистика, 1992.

### Материалы Интернет

1. Энциклопедия поисковых систем  
<http://www.searchengines.ru/>
2. Павел Храпцов "Поиск и навигация в Internet".  
<http://www.osp.ru/cw/1996/20/31.htm>

3. How Intranet Search Tools and Spiders Work  
[http://linux.manas.kg/books/how\\_intranets\\_work/ch32.htm](http://linux.manas.kg/books/how_intranets_work/ch32.htm)
4. Martijn Koster "Robots in the Web: threat or treat?"  
<http://info.webcrawler.com/mak/projects/robots/threat-or-treat.html>
5. Обучение Интернет-профессиям. Search engine Expert.  
[http://searchengine.narod.ru/archiv/se\\_2\\_250500.htm](http://searchengine.narod.ru/archiv/se_2_250500.htm)
6. Андрей Аликберов "Несколько слов о том, как работают роботы поисковых машин".  
[http://www.citforum.ru/internet/search/art\\_1.shtml](http://www.citforum.ru/internet/search/art_1.shtml)